Comune di Rubano

Provincia di Padova

Regolamento Edilizio eco-ambientale

Archistudio di marisa fantin e irene pangrazi architetti associati - vicenza

PREMESSA **4**
Le normative sul rendimento energetico degli edifici e i compiti dei Comuni 4
CONTENUTI DEL REGOLAMENTO **6**
PARTE PRIMA **8**
PRONTUARIO PER LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE **8**
Premessa 8
Ombreggiamento con dispositivi esterni mobili di tutte le chiusure trasparenti sui fronti Ovest ed Est 9
Ombreggiamento con dispositivi esterni mobili di tutte le chiusure trasparenti orizzontali 9
Ombreggiamento con elementi edilizi delle chiusure trasparenti sul fronte Sud 9
Ombreggiamento con dispositivi esterni mobili delle chiusure trasparenti sul fronte Sud 9
Ombreggiamento di chiusure trasparenti con essenze verdi a foglia caduca 10
Dispositivi di illuminazione naturale a servizio di ambienti non direttamente accessibili dalla luce solare 10
Dispositivi di illuminazione naturale a servizio di ambienti accessibili alla luce solare 10
Dispositivi di illuminazione contemporanea di più ambienti 10
Involucro a doppia pelle 11
Involucro a doppia pelle attiva 11
Pareti ventilate ad Est ed Ovest 11
Pareti con finiture finalizzate al controllo microclimatico interno (rampicante sempreverde, finiture selettive) 12
Finestrature calibrate (dimensione-esposizione) 12
Vetrocamera con deposito bassoemissivo o di equivalente efficacia 13
Vetrocamera con vetro selettivo a controllo solare o con pellicola equivalente 13
Coperture inverdite 13
Coperture ombreggiate da elementi soprastanti 13
Coperture ventilate sottomanto 14
Serre solari 14
Muri di Trombe 15
Bussole agli ingressi principali dall'esterno 16
Collettori solari ad aria 16
Sistemi Barra-Costantini 16
Sfruttamento della ventilazione naturale notturna per il raffrescamento 18
Impianti e apparecchi per l'utilizzazione del calore 20
Sistemi di calore centralizzati 20

Teleriscaldamento 20
Salute 27
Muratura 28
Legno 28
Pavimentazioni 28
Calcestruzzi e cementi armati 29
Coibentazioni 29
Intonaci e calci 29
Vernici, solventi , finiture ecocompatibili 29
Materiali cementizi fotocatalitici 32

PARTE SECONDA **34**

REGOLAMENTO PER IL CALCOLO DELL'INDICE DI SOSTENIBILITÁ **34**

Premessa 34
Art. 1 34
Art. 2 35
Art. 3 35
Art. 4 35
ORIENTAMENTO DELL'EDIFICIO 35
Art. 5 36
INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO 36
Art. 6 36
FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI 36
Art. 7 39
SISTEMI DI CALORE CENTRALIZZATI 39
Art. 8 40
MATERIALI ECOCOMPATIBILI 40
Art. 9 45
ISOLAMENTO ACUSTICO 45
Art. 10 45
DISPOSITIVI PER IL CONTROLLO DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA 45
Art. 11 46
RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ACQUA POTABILE 46
Art. 12
RECUPERO ACQUE PIOVANE 48
Art. 13 49
USO DEL VERDE FINALIZZATO AL CONTROLLO MICROCLIMATICO ESTERNO 49
Art. 14 50

INQUINAMENTO LUMINOSO 50
Art. 15 51
MANUALE D'USO PER L'UTENTE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 51
DISPOSIZIONI FINALI 52
Art. 16 52
VIOLAZIONI DEL REGOLAMENTO E SANZIONI 52
Art. 17 52
ENTRATA IN VIGORE 52

PREMESSA

Le normative sul rendimento energetico degli edifici e i compiti dei Comuni

La direttiva europea sul rendimento energetico degli edifici (2002/91/CE) è il principale strumento di riferimento per l'attuazione di politiche di riduzione dei consumi energetici negli edifici. La Commissione europea ha così introdotto il concetto fondamentale di *qualità energetica degli edifici,* che deve essere messo in pratica facendo ricorso a strumenti operativi.
La legislazione prevede che:

- In tutta l'Unione Europea sia applicata una metodologia comune per il calcolo del rendimento energetico di ogni edificio, tenendo conto delle condizioni climatiche locali;
- Gli Stati membri stabiliscano standard minimi per il rendimento energetico, che debbano poi essere applicati ai nuovi edifici e alle ristrutturazioni dei grandi edifici esistenti;

- Un sistema di certificazione renderà più chiaro a proprietari, locatari e utenti i livelli di consumo energetico degli edifici;
- Le caldaie e gli impianti di condizionamento d'aria al di sotto di una determinata soglia di potenza saranno ispezionati regolarmente per verificare il loro rendimento energetico e le emissioni di gas ad effetto serra.

L'Italia ha recepito la Direttiva 2002/91/CE con il D.Lgs192 del 19 agosto 2005 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.222 del 23-09-2005 suppl.ord.n.158) successivamente il D.Lgs 311/2006 apporta disposizioni correttive ed integrative a tale decreto.

Obiettivi dell'Amministrazione Comunale

L'obiettivo della politica ambientale del Comune di Rubano è quello di perseguire uno sviluppo durevole e sostenibile che soddisfi i bisogni delle generazioni presenti, senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare le proprie necessità e si ispira ai seguenti principi:

- pensare che i cittadini hanno diritto a un ambiente sano, in un bilanciamento tra sviluppo economico ed equilibrio ambientale sostenibile;
- adottare politiche di prevenzione dell'inquinamento, di risparmio energetico, di gestione, di ampliamento e protezione del verde;
- perseguire una pianificazione e una gestione urbana che garantisca l'equilibrio tra urbanistica, edilizia e ambiente.

Il passo fondamentale per avviarsi verso una strutturazione ecocompatibile dello spazio costruito passa per una indispensabile e profonda innovazione normativa che consenta di riconsiderare le specificità locali. La misura di ogni intervento dovrebbe diventare l'uomo, insieme alla sua storia, la tradizione, la cultura locale e la memoria; il territorio, il paesaggio circostante e le condizioni climatiche dovrebbero essere gli elementi informatori dell'architettura stessa.
L'attenzione alla sostenibilità dei materiali si traduce nel verificare che i processi produttivi non siano nocivi né per l'ambiente né per gli abitanti.
L'edilizia sostenibile permette di ottenere un duplice beneficio: il cittadino ha la possibilità di vivere in una casa "a misura di ambiente", affrontando un costo aggiuntivo stimato attorno al 3-5% rispetto all'edilizia tradizionale, ma a fronte di questa spesa, egli ottiene un consistente risparmio di combustibile, acqua ed energia elettrica (30% e oltre) e un maggior comfort climatico e acustico. L'Ente pubblico a sua volta garantisce un contributo significativo alla riduzione delle emissioni in atmosfera, alla riduzione della spesa per la sanità, alla maggiore qualità ambientale del territorio locale e più in generale ad una migliore qualità della vita.
Gli edifici nei quali si abita, si lavora, si studia e si passa il tempo libero devono permettere di vivere in modo sano e confortevole attenuando le cause che possono influire negativamente sul benessere psico-fisico della persona e valorizzando quelle che influiscono positivamente.
Esso dipende, oltre a fattori soggettivi (vestiario, attività), anche principalmente da:

- corretta temperatura dell'aria;
- corretta temperatura radiante a cui siamo esposti;
- corretta umidità dell'aria;
- ventilazione e ricambio dell'aria;
- qualità dell'aria ottenibile con adeguati volumi di rinnovo mediante espulsione dell'aria interna, e immissione dell'aria esterna opportunamente trattata;
- corretti valori acustici ambientali;
- eliminazione e/o riduzione degli elementi negativi ai fini della nostra salute presenti nel sito in cui si realizza l'edificio o nella struttura che si utilizzerà;

- presenza di acqua stagnante;
- presenza di sostanze tossiche nei materiali di costruzione;
- presenza di inquinamento nel suolo dovuto ad insediamenti o attività precedenti;
- presenza di gas radon;
- presenza di campi elettromagnetici e/o elettrostatici di valore non compatibile con il tempo di permanenza;
- presenza di rumore per altri insediamenti presenti o per il traffico stradale;
- presenza di venti dominanti.

I parametri su cui si può intervenire possono essere:

- qualità del paesaggio in cui l'edificio é inserito;
- qualità degli ambienti che si utilizzano;
- qualità e quantità della luce naturale e artificiale che illumina l'ambiente;
- colori circostanti;
- suoni circostanti.

Poiché molti di questi parametri sono legati a fattori climatici, si dovranno adottare quegli accorgimenti e soluzioni progettuali che operano nella logica di perseguire gli obiettivi inizialmente fissati mitigando gli effetti negativi e valorizzando quelli positivi.
A tal scopo si dovrà operare:

- a livello di sito;
- a livello di edificio;
- a livello di impianti ed attrezzature presenti nell'edificio o nella struttura;
- a livello di stili di vita.

I valori di alcuni parametri relativi agli obiettivi indicati sono stati regolamentati da leggi e normative e pertanto è necessario rispettare tali limiti di legge. A tal fine è necessario promuovere sia a livello culturale che con incentivazioni, tutte quelle scelte e azioni che permettono il loro miglioramento.
L'Amministrazione di Rubano ha scelto di intervenire adottando questo Regolamento Edilizio che fornisce al cittadino gli strumenti per compiere un salto di qualità, certa che ognuno consapevole della situazione attuale voglia contribuire in prima persona al benessere della collettività. A tal fine non si prevedono incentivi volumetrici, poiché, in qualsiasi modo essi vengano realizzati, generano comunque meccanismi di spreco e inquinamento. Tali scelte saranno comunque possibili e controllate con altri strumenti urbanistici quali il PAT, o i contributi regionali legati al Piano Casa (L.r. 8 luglio 2009 n.14).

CONTENUTI DEL REGOLAMENTO

Il Regolamento si compone di due parti:

- *PARTE PRIMA - PRONTUARIO PER LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE*: è uno strumento di supporto alle scelte progettuali e, oltre a fornire le buone pratiche costruttive dell'edilizia sostenibile, contiene le modalità descrittive relative a quelle azioni facoltative che concorrono al calcolo dell'Indice di Sostenibilità, da ottenere ai fini del rilascio delle autorizzazioni edilizie.
- *PARTE SECONDA, REGOLAMENTO PER IL CALCOLO DELL'INDICE DI SOSTENIBILITÁ:* in questa parte sono elencati e normati i requisiti facoltativi che il progettista dovrà osservare e dimostrare ai fini del rilascio delle autorizzazioni edilizie.
  Tali requisiti possiedono un punteggio; la somma dei punteggi ottenuti determina un **Indice di Sostenibilità.** Ciascun requisito è seguito da una tabella esplicativa in cui sono esposti anche gli elaborati necessari ai fini della valutazione del progetto da parte dell'Ufficio Tecnico.

La somma dei punteggi ottenuti permetterà di valutare l'Indice di Sostenibilità dell'intervento e quindi di ottenere:

- **per Indice di Sostenibilità = 6 il rilascio delle autorizzazioni edilizie.**
- **per Indice di Sostenibilità ≥ 6** un **riconoscimento di merito** (oltre al rilascio delle autorizzazioni edilizie) dall'Amministrazione comunale di Rubano. Tale riconoscimento consiste in un ***attestato di sostenibilità*** che verrà rilasciato in seguito all'Agibilità.. Esso evidenzia la categoria ottenuta con la somma dei punteggi dei requisiti previsti dal presente regolamento.

PARTE PRIMA

PRONTUARIO PER LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE

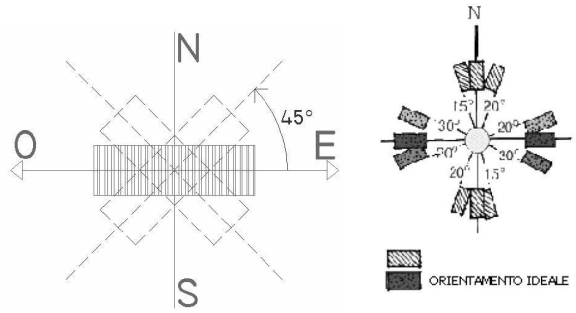
Premessa

Quando si deve costruire o ristrutturare un fabbricato e ci si pone il problema del risparmio energetico bisogna affrontare il tema a monte delle scelte progettuali e non a valle. Un pannello solare o fotovoltaico solitamente si mette su un tetto quando l'edificio è già stato pensato e costruito. E' invece molto prima che si realizza il risparmio energetico più significativo. Si risparmia nel momento del progetto, quando si decide la forma, l'orientamento, la distribuzione interna di un fabbricato. Per questo è importante conoscere molto bene il clima del luogo. Si risparmia moltissimo quando si scelgono i materiali con cui il fabbricato verrà realizzato, isolato, impermeabilizzato.
Si risparmia molto quando si progettano gli impianti idraulico, elettrico, di riscaldamento, di raffrescamento che permettono al fabbricato di funzionare facendo il minore ricorso possibile ai combustibili fossili quali il gasolio, il metano ecc.
Si risparmia quando degli impianti si scelgono i componenti che consentono di migliorare, con l'aiuto della tecnologia, il rendimento e la riduzione delle emissioni. Anche in questo caso l'energia migliore è quella rinnovabile proveniente dal sole, dal vento, dal calore della terra.

1. PRESTAZIONI ENERGETICHE DELL'EDIFICIO

1.1. ORIENTAMENTO DELL'EDIFICIO

La progettazione di edifici deve essere concepita nell'ottica del risparmio energetico. Il *luogo* di costruzione influisce nei consumi energetici dell'edificio: basti pensare alla presenza di alberi o edifici limitrofi che possono fare ombra sull'edificio, oppure all'esposizione continua dell'edificio alle correnti dei venti dominanti. Lo sfruttamento del sole, di concerto, inteso come fonte di energia e apporto di calore indiretto è un fattore determinante per ridurre i consumi per riscaldamento e illuminazione.
E' buona norma dunque, posizionare gli edifici con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice Est-Ovest con una tolleranza di 45° (v. figura) e le interdistanze fra edifici contigui all'interno dello stesso lotto devono garantire nelle peggiori condizioni stagionali (21 dicembre) il minimo ombreggiamento possibile sulle facciate.
Gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa saranno preferibilmente disposti a Sud-Est, Sud e Sud-Ovest. Gli spazi che hanno bisogno di meno illuminazione e riscaldamento (ripostigli, lavanderie, corridoi, autorimesse, ecc.) dovranno essere preferibilmente disposti lungo il lato Nord e servire da spazio tampone tra il fronte più freddo ed il resto dell'edificio.



1.2. PROTEZIONE DAL SOLE

Ombreggiamento con dispositivi esterni mobili di tutte le chiusure trasparenti sui fronti Ovest ed Est

Le parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne possono essere dotate di dispositivi che ne consentano la schermatura e l'oscuramento. Nella totalità delle chiusure verticali, i fronti Est ed Ovest sono quelli che ricevono maggiore irraggiamento solare in estate. E' questa la ragione per cui le finestre che trovano posto in essi debbono poter essere oscurate in estate, per evitare naturalmente il surriscaldamento degli ambienti abitati.

Ombreggiamento con dispositivi esterni mobili di tutte le chiusure trasparenti orizzontali

La copertura è l'elemento edilizio, nella totalità dell'involucro, che riceve la maggior quantità di energia termica dal sole in estate: la percentuale di irraggiamento è doppia rispetto a quella di una parete esposta ad Ovest. Non è perciò accettabile a livello ambientale che vi siano finestre su coperture o lucernari su spazi abitati, non dotati di dispositivi esterni di ombreggiamento. Per normativa si considerano orizzontali le finestre con un'inclinazione inferiore ai 20 gradi sulla linea orizzontale, mentre finestre con inclinazioni maggiori sono da considerarsi verticali.
Se i dispositivi di ombreggiamento sono mobili si avrà l'opportunità di ottenere sempre il migliore rapporto tra l'energia termica schermata e l'energia luminosa lasciata entrare negli spazi di vita.

Ombreggiamento con elementi edilizi delle chiusure trasparenti sul fronte Sud

L'ombreggiamento estivo delle chiusure trasparenti sul fronte Sud è facilmente ottenibile con elementi edilizi sporgenti appositamente progettati. E' infatti risaputo che il sole compie un percorso alto nel cielo in estate (se visto da tale fronte) e basso in inverno. Ciò significa che un elemento edilizio correttamente progettato produce "automaticamente" una regolazione dell'irraggiamento diretto solare che sarà lasciato entrare in inverno dalle finestrature sul fronte sud, e ne sarà invece tenuto lontano in estate. L'adozione di questo corretto orientamento progettuale permette di evitare di vedere nel tempo il proliferare sulle facciate di edifici delle più svariate forme di tendaggi per il riparo dal sole.
In ogni caso devono essere rispettate le distanze dai confini fissate dal Codice Civile.

Ombreggiamento con dispositivi esterni mobili delle chiusure trasparenti sul fronte Sud

L'ombreggiamento delle finestrature sul fronte Sud a mezzo di dispositivi esterni mobili è sempre opportuno, tanto più per le aperture più grandi. Infatti il riscaldamento del sole non si esprime solo con l'irraggiamento diretto ma anche con quello detto "di albedo", cioè attraverso la riflessione delle onde elettromagnetiche che viene operata da tutti i corpi opachi che sono colpiti dalla radiazione solare. In tal modo il calore che entra negli ambienti di vita proviene non solo dal sole, ma anche da ogni oggetto che, contemporaneamente, è esposto alla radiazione solare e visibile dalla finestratura considerata.

Ombreggiamento di chiusure trasparenti con essenze verdi a foglia caduca
In modo similare agli elementi edilizi che siano correttamente progettati per lasciare entrare la luce solare in inverno e tenerla lontana dalle finestrature in estate, anche alberature a foglia caduca possono ottenere un pari risultato sul fronte Sud degli edifici, a patto che i fronti siano sufficientemente vicini alle alberature considerate, abbiano chiome più larghe di queste e siano preferibilmente concentrate nella parte alta del fusto. Nei nostri climi infatti è opportuno lasciare che in estate le brezze si muovano liberamente a livello del suolo, producendo un effetto raffrescante.

1.3. ILLUMINAZIONE NATURALE

Un'attenta progettazione dell'illuminazione degli ambienti interni, specie in edifici di ampie dimensioni, favorisce l'impiego della luce naturale, ovvero del *daylighting*, e contribuisce al conseguimento di un maggior benessere abitativo degli occupanti ed una riduzione dei consumi di energia.

Dispositivi di illuminazione naturale a servizio di ambienti non direttamente accessibili dalla luce solare
Quando un locale non può essere illuminato direttamente dalla luce esterna è possibile condurvi luce attraverso appositi dispositivi tecnici, come tubi o pozzi di luce. Soprattutto nel caso dei tubi è necessario disporre di pareti interne al tubo altamente riflettenti, pena l'altrimenti bassa efficienza del sistema. In sommità il tubo avrà un elemento captatore che può essere un dispositivo motorizzato, in grado di seguire il percorso del sole nella volta celeste, una lente od un cupolino o un vetro piano con funzione di protezione dalle intemperie.

Dispositivi di illuminazione naturale a servizio di ambienti accessibili alla luce solare
Anche in presenza di un ambiente direttamente accessibile alla luce solare è possibile intervenire con dispositivi tecnici adeguati per aumentare l'ingresso di luce in profondità negli ambienti od una sua più idonea distribuzione all'interno degli stessi. Ciò può ottenersi, per esempio, posando accanto ad una finestra, ad una quota maggiore di 2 m dal pavimento, una mensola superiormente specchiante. La luce solare diretta che la colpirà, verrà riflessa verso il soffitto della stanza, e da questo (che dovrà avere una tinta chiara) sarà fatta rimbalzare in profondità andando ad illuminare la stanza nelle zone più lontane dalla finestra. Si tratta di progettare ed orientare correttamente superfici dotate di opportune caratteristiche di riflessione, rifrazione, protezione antiabbagliamento, ottenendo un risparmio energetico oltre ad un maggiore comfort di vita negli spazi dotati di tali dispositivi.

Dispositivi di illuminazione contemporanea di più ambienti
L'attenta progettazione finalizzata al risparmio energetico può contare anche su elementi di compartimentazione interni all'edificio o di chiusura dotati di trasparenza alla luce, cosi da ottenere che una fonte di illuminazione posta in un vano od all'esterno, illumini contemporaneamente un altro spazio. Un pozzo di luce può in questo modo illuminare più vani dai quali risulti diviso a mezzo di elementi trasparenti. Una lampada collocata in una stanza può servire da luce di cortesia per un corridoio passando attraverso il sopraluce di una porta.

1.4. ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO DEGLI EDIFICI

I D.Lgs n.192/05, D.Lgs n. 311/06 e D.P.R. 59/09 s.m.i., stabiliscono per gli edifici nuovi e per le ristrutturazioni, i valori massimi di trasmittanza termica U (rif. allegato C) che devono essere rispettati nelle varie parti che determinano l'involucro edilizio:

strutture verticali opache esterne:	**0,34 W/m²K**
coperture (piane e a falde):	**0,30 W/m²K**
pavimenti su terreno, cantine, vespai aerati:	**0,33 W/m²K**
chiusure trasparenti comprensive di infissi:	**2,20 W/m²K**
solo parte vetrata:	**1,70 W/m²K**

Questi valori di trasmittanza sono comprensivi di ponti termici di forma o di struttura. Nel caso in cui la copertura sia a falda e a diretto contatto con un ambiente abitato (ad esempio sottotetto, mansarda, ecc.), la copertura, oltre a garantire gli stessi valori di trasmittanza di cui sopra, può essere di tipo ventilato o equivalente. I valori di trasmittanza sopra riportati comprendono anche i ponti termici di forma o di struttura.

Involucro a doppia pelle
L'involucro a doppia pelle è un sistema tecnologico impiegato di solito in edifici di dimensioni ragguardevoli. Essi vengono costruiti come involucri edilizi interamente avvolti in un ulteriore involucro vetrato. Ciò permette di sfruttare ampiamente l'effetto serra e di avvolgere gli spazi di vita con una intercapedine a temperatura intermedia tra quella esterna e quella interna, riducendo di molto le fughe di calore dallo spazio utile più interno. Non sono tuttavia da sottovalutare in questi casi i pericoli di surriscaldamento estivo. E' auspicabile che chi scelga un tale sistema costruttivo lo faccia in presenza di simulazioni termo-fluidodinamiche capaci di prevedere in modo molto preciso vantaggi e svantaggi di una tale soluzione costruttiva, peraltro molto costosa a realizzarsi. Diversamente si ha il rischio di produrre edifici talvolta anche invivibili per eccesso di calore in estate.

Involucro a doppia pelle attiva
Per ovviare ai problemi degli edifici a doppia pelle e per sfruttarne meglio le positività, si può realizzare un edificio a doppia pelle in cui sia continuo e molto stretto il rapporto di collaborazione tra edificio ed impianto. Quest'ultimo continua a rilevare la situazione termoigrometrica dello spazio di vita e a configurare lo spazio della doppia pelle in modo utile alla creazione del migliore microclima interno, lasciando entrare il sole o schermandolo, pescando aria calda dall'intercapedine tra le due pelli per immetterla negli spazi di vita o per espellerla in esterno. Si tratta di tecnologie raffinate, molto costose e, come ogni tecnologia fortemente assistita dagli impianti, soggette a possibili guasti, a differenza delle soluzioni progettuali "passive" in cui sono solo i fenomeni naturali ad essere sfruttati per il controllo microclimatico degli ambienti.

Pareti ventilate ad Est ed Ovest
Poiché in estate le superfici esposte ad Est e ad Ovest ricevono molto calore per irraggiamento solare, è utile costruirle in modo che tra esse e l'interno degli edifici possa scorrere dell'aria che riscaldandosi salga e sia poi fatta uscire nella parte alta di queste pareti. In questo modo il calore raccolto dall'aria di ventilazione viene naturalmente allontanato dall'edificio. Vi sono altri benefici che derivano dalla ventilazione delle pareti, come una loro più lunga vita utile per il fatto che esse, quando vengono bagnate dalla pioggia, si asciugano più rapidamente delle pareti non ventilate.

Pareti con finiture finalizzate al controllo microclimatico interno (rampicante sempreverde, finiture selettive)
E' possibile tenere lontano il calore dagli edifici in estate o conservarlo al loro interno in inverno anche grazie al verde rampicante. L'attività vegetativa che le piante praticano giornalmente assorbendo acqua dal suolo e facendola trasformare in vapore è un fenomeno che necessita di calore, e lo sottrae perciò allo spazio immediatamente circostante le foglie. In inverno l'attività vegetativa delle piante è molto rallentata, le foglie intrappolano aria tra loro proteggendo il muro dai venti ed evitando che per effetto camino l'aria fredda vi scorra a contatto scaldandosi e salendo, rubandovi in tal modo calore. Anche l'uso di colori chiari o di finiture degli intonaci a grana molto grossa contribuisce a mantenere più freschi gli edifici in estate perché il calore dovuto all'irraggiamento solare diretto viene in tal modo assorbito in misura minore (nel caso di superfici chiare o selettive) o disperso in misura maggiore (nel caso di finiture scabre o molto articolate, che espongono più superficie all'esterno e generano su di essa zone alternativamente in ombra).

1.5. PRESTAZIONI DEI SERRAMENTI

Il benessere e la qualità degli ambienti indoor è influenzata anche dalla scelta dei serramenti. Le porte e le finestre devono garantire diverse prestazioni quali:

- controllo della condensazione superficiale;
- controllo dell'illuminazione naturale;
- permeabilità all'aria;
- potere fono isolante;
- resistenza al fuoco;
- resistenza alle intrusioni;
- tenuta all'acqua;
- trasmittanza termica.

Nelle nuove costruzioni e ristrutturazioni, ad eccezione delle parti comuni degli edifici residenziali non climatizzate, è obbligatorio l'utilizzo di serramenti aventi una trasmittanza media, riferita all'intero sistema (telaio + vetro), non superiore a 2,20 W/m^2K (rif. D.Lgs n.192/2005 e D.Lgs n.311/2006).

Finestrature calibrate (dimensione-esposizione)
Si verifica ancora troppo spesso che le finestrature vengano progettate sui fronti degli edifici indipendentemente dall'orientamento di questi. In tal modo si possono avere problemi di forte fuga di calore dagli ambienti in inverno per eccessiva dimensione e frequenza delle finestre sui fronti Nord, o problemi di surriscaldamento degli ambienti in estate per prevalente presenza di finestre sul fronte Est, o peggio, sul fronte Ovest. Se invece si dispone di poche aperture finestrate sul fronte Sud si perde l'opportunità di catturare l'irraggiamento solare in inverno e di goderne i benefici in termini di riscaldamento gratuito degli ambienti e di benessere legato alla illuminazione naturale. Talvolta vengono progettati volumi edilizi poi indifferentemente con asse di maggiore sviluppo in pianta orientato sia in senso Est-Ovest che Nord-Sud. L'esito di tale operazione é deleterio a livello ambientale e produce negli spazi costruiti un peggioramento della qualità di vita. Ogni edificio deve essere progettato come elemento unico, dotato di un orientamento preciso, in base al quale fissare il rapporto tra superfici opache e trasparenti lungo tutti i fronti.
Quando possibile la facciata Sud dell'edificio (con deviazione orizzontale di 30° Est-Ovest) deve essere dotata di superfici vetrate pari ad almeno il 40% del totale delle superfici vetrate (foro finestra). Non si conteggiano le superfici vetrate esterne delle serre solari.

Vetrocamera con deposito bassoemissivo o di equivalente efficacia
Un deposito bassoemissivo è un sottile strato di metalli nobili, invisibile ad occhio nudo, che viene applicato sulla faccia di uno dei vetri formanti il vetrocamera (detto talvolta "doppio vetro") e che serve a lasciare passare in abbondanza l'irraggiamento solare entrante negli ambienti di vita, ed invece ad ostacolare la fuga del calore verso l'esterno, sfruttando positivamente l'effetto serra. Utilizzare vetrocamera con deposito bassoemissivo equivale a risparmiare combustibile per il riscaldamento e a sentirsi molto più al caldo, anche se vicini ad una vetrata, in situazioni di temperature esterne rigide.
E' obbligatorio il rispetto delle prestazioni richieste dalla normativa vigente in materia per le chiusure trasparenti comprensive degli infissi e dei vetri.

Vetrocamera con vetro selettivo a controllo solare o con pellicola equivalente
Laddove una finestra sia colpita dal sole e non ombreggiabile in alcun modo, può rivelarsi efficace, anche se in misura molto minore rispetto all'ombreggiamento, adottare speciali vetri in grado di fermare sulla loro superficie esterna una quota della radiazione solare diretta che entrerebbe nell'edificio e lo riscalderebbe. Si risolve così solo parzialmente il problema del surriscaldamento estivo, ma si peggiora il comportamento invernale.

1.6. COPERTURE

Il tetto è un elemento fondamentale della costruzione, anche perché è solitamente la parte più esposta e più sollecitata. Nelle nuove costruzioni e ristrutturazioni, è obbligatorio che le strutture opache orizzontali o inclinate delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento raggiungano un valore U di trasmittanza non superiore a 0,30 W/m^{2}K (rif. D.Lgs n.192/2005 e D.Lgs n.311/2006, punto 3 all. C).
Per le coperture degli edifici è consigliata la realizzazione di tetti verdi, con lo scopo di ridurre gli effetti di surriscaldamento in estate dovuti all'insolazione sulle superficie orizzontali. Per lo sfruttamento di questa tecnologia, deve essere garantito l'accesso per la manutenzione. Per coperture si intendono qui e negli altri articoli gli elementi edilizi descritti nella normativa tecnica vigente come chiusura superiore.

Coperture inverdite
Al fine di limitare l'ingresso di calore nelle abitazioni nella stagione calda, è possibile ricoprire i tetti con un manto di essenze vegetali piantumate in apposite miscele colturali. Per effetto della loro azione vegetativa le erbe produrranno durante il giorno un raffrescamento dovuto in gran parte alla evapo-traspirazione dell'acqua che esse assorbono dal terreno di coltura, e alla evaporazione della rugiada depositatasi su di esse durante la notte. I fili d'erba assolvono inoltre ad un altro importante compito: colpiti dall'irraggiamento solare essi proiettano ombra sulla copertura. Il calore che altrimenti riscalderebbe quest'ultima viene invece disperso nell'aria. Pur essendo questi effetti benefici piuttosto limitati nei nostri contesti climatici, le coperture a verde vanno preferite perché producono anche un abbattimento delle polveri sospese nell'aria, un "recupero di superfici verdi in quota", un abbattimento del rumore ambientale e di quello entrante negli edifici ed un contenimento della quantità di acque meteoriche che arrivano al suolo, impegnando i sistemi di loro raccolta e smaltimento, nel corso di acquazzoni abbondanti.

Coperture ombreggiate da elementi soprastanti
In alternativa alle coperture a verde è possibile tenere freschi gli ambienti degli edifici evitando che l'irraggiamento solare ne raggiunga le coperture realizzando strutture di ombreggiamento sospese sopra la copertura stessa. E' lo stesso effetto che si ottiene tendendo un telo sopra una qualsiasi superficie che vogliamo ombreggiare, con il risultato di ottenere una maggiore sensazione di comfort in

piena estate in zone altrimenti direttamente soleggiate. In edilizia è ottenuto quasi sempre con la costruzione di una "tettoia" che copre l'edificio, spesso rimanendovi anche strutturalmente del tutto o in parte indipendente. In altri casi, frequenti nell'architettura museale contemporanea, si ottiene disponendo sopra la copertura dell'edificio una serie di lamelle frangisole. Anche i pannelli solari fotovoltaici si trovano utilmente impiegati con questa funzione aggiuntiva.

Coperture ventilate sottomanto

Un sistema sicuramente efficace contro il surriscaldamento estivo è quello di ventilare abbondantemente lo spazio che sta sotto il manto di copertura. E' attraverso questo spazio che il calore sviluppatosi in superficie tende a migrare sin verso l'interno degli ambienti abitati. Se invece intercettato dall'aria di ventilazione sottomanto, questo calore viene poi allontanato insieme all'aria stessa attraverso il colmo della copertura. La ventilazione di copertura può essere utilmente integrata con quella realizzata nelle pareti perimetrali. Vi sono numerosi altri benefici che derivano dalla ventilazione sottomanto, tra i quali il mantenimento del pacchetto di copertura più asciutto e la maggior durata di molti elementi da copertura (quelli in laterizio, in calcestruzzo, in legno, in metalli soggetti a corrosione per permanenza in ambienti umidi).

1.7. DISPOSITIVI BIOCLIMATICI PASSIVI

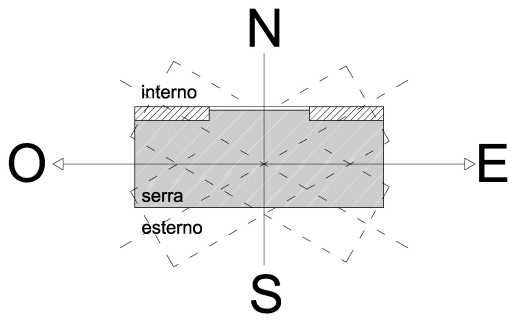
Serre solari

Sia nelle nuove costruzioni che nell'esistente le serre e i sistemi passivi per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare non sono computati ai fini volumetrici. Le serre possono essere applicate sui balconi o integrate nell'organismo edilizio, purché rispettino tutte le seguenti condizioni:

a) siano approvate preventivamente dalla Commissione Edilizia;
b) dimostrino, attraverso calcoli energetici che il progettista dovrà allegare al progetto, la loro funzione di riduzione dei consumi di combustibile per riscaldamento invernale, attraverso lo sfruttamento passivo e/o attivo dell'energia solare e/o la funzione di spazio intermedio;
c) siano integrate nelle facciate esposte nell'angolo compreso tra Sud-est e Sud-ovest;
d) abbiano una profondità superiore a 1m;
e) i locali retrostanti mantengano il prescritto rapporto aerante dalle altre aperture presenti;
f) sia dotata di opportune schermature e/o dispositivi mobili o rimovibili, per evitare il surriscaldamento estivo;
g) il progetto deve valutare il guadagno energetico, tenuto conto dell'irraggiamento solare, calcolato secondo la normativa UNI, su tutta la stagione di riscaldamento. Come guadagno si intende la differenza tra l'energia dispersa in assenza della serra e quella dispersa in presenza della serra;
h) la struttura di chiusura deve essere completamente trasparente, fatto salvo l'ingombro della struttura di supporto.

La serra solare é uno spazio chiuso, separato dall'ambiente esterno mediante pareti prevalentemente vetrate e collegato alla costruzione con aperture apribili, nel rispetto dei requisiti di aero-illuminazione dei locali abitativi cui si addossano. Ha funzione di accrescere il contributo della radiazione solare, trasformata in energia termica e immagazzinata all'interno della serra, che viene fornita all'edificio. Il suo utilizzo come dispositivo bioclimatico é dovuto alla proprietà del vetro di lasciarsi attraversare dalle radiazioni interessanti ai fini energetici sino all'infrarosso di piccola lunghezza d'onda e di essere invece fortemente opaco alle radiazioni infrarosse ad onda lunga. L'aria presente nella serra sottoposta a soleggiamento tende a riscaldarsi anche in una giornata invernale serena, e il calore accumulato nei materiali costituenti il fondo ed i lati della serra viene successivamente ceduto all'interno dell'abitazione (oltre che trasferito direttamente all'ambiente abitativo comunicante). In tal modo viene a ridursi il fabbisogno di calore dall'impianto di riscaldamento. In mancanza di soleggiamento l'aria della serra

tenderà a raffreddarsi di più di quella degli spazi di vita e in questa situazione non è da escludere la deposizione di umidità in condensazione sulle superfici in vetro della serra o sui telai delle vetrate che la perimetrano. Per questo motivo, particolare attenzione va posta ai materiali di quelle parti deputate in primo luogo all'accumulo del calore e successivamente alla cessione di esso nelle ore fredde: pavimento e pareti, che devono avere una buona inerzia termica. Per evitare il surriscaldamento nelle stagioni intermedie e soprattutto d'estate, l'aria calda, che si forma all'interno della serra, deve essere espulsa e sostituita con aria esterna: di conseguenza, la struttura della serra deve essere quanto più possibile apribile, consentendo un'accentuata variabilità di assetto: da molto chiuso in inverno a molto aperto in estate. Pertanto la maggior parte della superficie vetrata perimetrale esterna della serra deve essere apribile con serramenti provvisti di dispositivi di fissaggio in posizione completamente aperta, concepiti per la corretta regolazione bioclimatica nelle varie stagioni, in particolare d'estate e nelle mezze stagioni. La serra è detta anche "giardino d'inverno" per l'utile ed appropriata introduzione di piante d'appartamento che ne migliorano la qualità e ne regolano l'umidità dell'aria interna.
Per una corretta progettazione delle serre solari devono essere realizzati con fronte di sviluppo principale orientato a Sud e con massima deviazione di 30° Est – Ovest.



La superficie a vetro della serra dovrà superare il doppio della relativa superficie di pavimento ed avere trasmittanze inferiori ai seguenti valori: Ug 1,4 W/m^{2}K, Uf 2 W/m^{2}K. Lo spazio della serra dovrà essere separato dagli spazi abitati almeno con un serramento dotato di vetrocamera con deposito bassoemissivo apribile. Le serre solari non dovranno essere dotate di impianti od apparecchi per il loro riscaldamento o raffrescamento. Deve inoltre essere ombreggiabile o apribile per evitare il surriscaldamento estivo.
E' possibile la chiusura di logge e terrazze al fine della realizzazione di serre nel caso di edifici esistenti purché sia garantito lo scopo ai fini del risparmio energetico. Nel caso di condomini le serre cosi realizzate dovranno risultare omogenee tra loro e comunque se possibile interessare l'intera facciata.
Nel caso di nuovi edifici devono essere rispettate le distanze dai confini e dai fabbricati. Nel caso di edifici esistenti tali distanze possono essere derogate fatto salvo quanto previsto dal Codice Civile in materia di distanza tra fabbricati e dai confini.

Muri di Trombe
Il muro di Trombe è un dispositivo passivo per la cattura del calore solare formato da un vetro dietro al quale, a pochi centimetri, viene posizionato un elemento pesante e scuro, come un muro in calcestruzzo, ad esempio. L'irraggiamento solare diretto riscalda il muro, mentre l'effetto serra impedisce che il calore sviluppatosi su di esso si perda verso l'esterno. Pian piano la massa dell'elemento pesante si scalda, accumulando calore che lo attraverserà nel tempo raggiungendo gli ambienti di vita, o che sarà veicolato verso gli spazi interni da aria fatta muovere naturalmente

(attraverso bocchette di ventilazione poste alla base ed in sommità del muro) o con l'ausilio di ventilatori.

Bussole agli ingressi principali dall'esterno
La bussola di ingresso non viene di solito inclusa tra i dispositivi bioclimatici. Tipologia frequente nei tempi passati, se ne propone una considerazione in merito alla sua capacità di limitare le dispersioni di calore per ventilazione involontaria durante le operazioni di ingresso-uscita dall'alloggio.
Ai fini del presente regolamento si considerano bussole di ingresso quegli spazi che racchiudono la zona di ingresso. Esse sono chiuse da due porte che devono essere posizionate in modo tale da non permettere la loro apertura contemporanea. Bussole fino a 3 m^2 di superficie in pianta saranno considerate volumi tecnici e quindi scomputabili dal volume edilizio.
Alle bussole non si applica la disciplina relativa alle distanze dai confini e ai distacchi tra fabbricati previste nelle norme tecniche di attuazione del P.R.G.

Collettori solari ad aria
Con tecnologie del tutto similari a quelle per la realizzazione di collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria, è possibile realizzare dispositivi bioclimatici costituiti da collettori solari ad aria, per il preriscaldamento dell'aria di rinnovo dei locali od il riscaldamento dell'aria interna. Più difficilmente tali dispositivi si possono impiegare per il raffrescamento dell'aria presente negli ambienti di vita.

Sistemi Barra-Costantini
Se l'aria calda prodotta da collettori solari ad aria viene fatta scorrere entro cavità nei solai si produce un accumulo di calore in profondità nell'edificio. Un sistema del tipo Barra-Costantini presuppone un'accurata progettazione ai fini del controllo delle prestazioni acustiche degli elementi edilizi e della possibilità di tenere pulite tutte le canalizzazioni che lo compongono.

1.8. PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI

La determinazione della "prestazione energetica (EP)" relativa all'edificio e agli impianti, misurata con procedure certificate, definisce la classe prestazionale di appartenenza e l'efficienza energetica dell'edificio. Essa dovrà inoltre individuare le opportunità di intervento mirate a trovare soluzioni tecniche che portino ad un risparmio energetico, ad un miglioramento del comfort abitativo, ad un rapporto costo-beneficio più sostenibile e a tempi di ritorno degli investimenti.
Il 25 luglio 2009 è entrata a regime la certificazione energetica degli edifici a seguito dell'entrata in vigore del Decreto ministeriale 26/06/2009 *"Linee guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici"* pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.158 del 10/07/2009. Quest'ultima potrà essere eseguita secondo quanto previsto da tali norme e prevede la classificazione degli edifici sulla base dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EP), come di seguito indicato:

CLASSE	Valore EP di progetto (EPprog) ed EP limite di legge (EP_{lim})
Classe A+	EPprog < 0,25 $EP_{lim\ (2010)}$
Classe A	0,25 EPlim (2010) ≤ EPprog < 0,50 EPlim (2010)
Classe B	0,50 EPlim (2010) ≤ EPprog < 0,75 EPlim (2010)
Classe C	0,75 EPlim (2010) ≤ EPprog < 1,00 EPlim (2010)
Classe D	1,00 EPlim (2010) ≤ EPprog < 1,25 EPlim (2010)
Classe E	1,25 EPlim (2010) ≤ EPprog < 1,75 EPlim (2010)
Classe F	1,75 EPlim (2010) ≤ EPprog < 2,50 EPlim (2010)
Classe G	≥ 2,50 EPlim (2010)

Eplim (2010) = è l'indice ammissibile massimo previsto dalla legge nazionale e corrisponde alla CLASSE C

Per EP_{lim} si intende l'indice di prestazione energetica richiesto ai sensi del D.Lgs 192/05 cosi come modificato dal D.Lgs 311/06. L'EP_{prog} è l'indice di prestazione energetica di progetto dell'edificio.
Il decreto legislativo 192/2005 e s.m.i. stabilisce che:

- Dal 1°gennaio 2007 la certificazione energetica è una condizione indispensabile per accedere alle agevolazioni fiscali, previste nella Finanziaria;
- Dal 1° luglio 2007 l'attestato di certificazione energetica è obbligatorio per i vecchi edifici già esistenti o in costruzione alla data di entrata in vigore del D.Lgs192/05, di superficie utile superiore a 1000 mq nel caso di vendita dell'intero immobile;
- Dal 1°luglio 2009 le unità immobiliari oggetto di compravendita devono essere dotate dell'attestato di certificazione energetica.

In caso di assenza della certificazione il proprietario può effettuare una autodichiarazione in cui attesta che l'edificio risulta in classe G e i costi della gestione energetica sono molto alti.
Per ottenere gli incentivi previsti dalla Regione Veneto si adotterà il software predisposto per l'applicazione delle linee guida da essa stabilite con la Legge Regionale 9 marzo 2007 n.4 "Iniziative ed interventi regionali a favore dell'edilizia sostenibile".
Successivamente, a fine lavori, dovranno essere rese note la certificazione energetica nonché l'asseverazione come prevista dalle norme vigenti. In caso di richiesta di incentivi Regionali la documentazione dovrà essere consegnata alla presentazione della richiesta del Permesso di Costruire.
Qualora venissero accertate irregolarità durante la realizzazione dell'opera (anche per mezzo di ispezioni in corso d'opera) rispetto a quanto previsto dal progetto, nella certificazione energetica ovvero nelle dichiarazioni relativamente alle maggiori prestazioni energetiche, non verrà rilasciata l'agibilità sin tanto che non verranno apportate le dovute modifiche per rientrare nelle categorie dichiarate, in caso di impossibilità ad apportare gli interventi richiesti l'edificio verrà dichiarato in classe G.

1.9. VENTILAZIONE NATURALE

Il ricambio dell'aria negli ambienti interni degli edifici è essenziale per il conseguimento del benessere abitativo degli occupanti. Inoltre il contatto tra masse d'aria fresca e le pareti dell'edificio contribuisce al controllo della temperatura dell'involucro.
Negli edifici di nuova costruzione tutti i locali di abitazione permanente (ad esclusione quindi di corridoi, disimpegni, ripostigli e bagni secondari) devono usufruire di aerazione naturale diretta. Le finestre di detti locali devono prospettare direttamente su spazi liberi o su cortili nel rispetto dei rapporti aeroilluminanti richiesti dal regolamento locale d'igiene.

Sfruttamento della ventilazione naturale notturna per il raffrescamento
Al fine di conseguire un raffrescamento passivo dell'edificio nella stagione calda è particolarmente efficace nei nostri climi la ventilazione notturna. E' invece generalmente da evitare la ventilazione diurna, dato l'elevato tenore di umidità presente nell'aria connesso alle alte temperature.
Al fine di "scaricare" durante la notte il calore che le strutture dell'edificio hanno accumulato durante il giorno, è particolarmente indicata la ventilazione degli ambienti sottotetto ed, in secondo luogo, di tutti gli altri ambienti non occupati nel periodo notturno, onde evitare fastidi alle persone. Il migliore innesco e sfruttamento della ventilazione naturale si ottiene disponendo aperture su fronti contrapposti della costruzione, e preferibilmente su fronti rispettivamente sopravento e sottovento, o, in alternativa, in un punto basso, vicino all'attacco a terra dell'edificio e magari in prossimità di una zona inerbita, ed uno in alto. Tutte queste soluzioni progettuali dovranno tuttavia confrontarsi con esigenze di protezione anti-intrusione e contro l'ingresso di insetti od animali.

1.10. VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

Per gli edifici nuovi e per quelli oggetto di ristrutturazione globale è possibile l'installazione un sistema di ventilazione ad azionamento meccanico, che garantisca un ricambio d'aria medio giornaliero pari a 0,35 vol/h per il residenziale. Per le destinazioni d'uso diverse da quella residenziale, i valori dei ricambi d'aria dovranno essere ricavati dalla normativa tecnica UNI 10339.

2. EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

Il fabbisogno energetico residuo è il fabbisogno di energia per la climatizzazione degli ambienti, per la produzione di acqua calda sanitaria, per l'illuminazione degli ambienti e per lo sviluppo dell'attività umana, che risulta dopo aver operato secondo i criteri fissati a livello progettuale relativamente alla localizzazione, all'orientamento e alla realizzazione dell'involucro dell'edificio. Pertanto, nell'ottica del risparmio massimo di energia, è auspicabile:

- l'utilizzo delle energie rinnovabili;
- l'utilizzo di energie e materiali che comportino il minor impatto per l'ambiente a livello di estrazione dei materiali, realizzazione e gestione dei manufatti, smantellamento con eventuale riuso e/o riciclo di componenti;
- l'utilizzo di sistemi che ottimizzano il rendimento energetico nelle trasformazioni e nelle utilizzazioni;
- l'utilizzo di sistemi che ottimizzano e valorizzano gli aspetti positivi raggiunti nella realizzazione delle costruzioni e mitigano gli aspetti negativi.

2.1. SISTEMI DI PRODUZIONE DI CALORE AD ALTO RENDIMENTO

I D.Lgs. 192/05, D.Lgs. 311/06, D.P.R. 59/09 impongono che negli edifici di nuova costruzione e in quelli in cui è prevista la completa sostituzione dell'impianto di riscaldamento o del solo generatore di calore, siano impiegati sistemi di produzione di calore ad alto rendimento con i seguenti rendimenti (nel caso in cui il combustibile sia il gas metano):

Rendimento a potenza nominale		*Rendimento a carico parziale*	
Temperatura media dell'acqua nella caldaia	*Espressione del requisito del rendimento*	*Temperatura media dell'acqua nella caldaia*	*Espressione del requisito del rendimento*
70 °C	*≥91 + 1 log Pn*	*30 °C*	*≥97 + 1 log Pn*

Nel caso in cui l'alimentazione sia a gasolio, i nuovi generatori di calore dovranno avere i seguenti rendimenti:

Rendimento a potenza nominale		*Rendimento a carico parziale*	
Temperatura media dell'acqua nella caldaia	*Espressione del requisito del rendimento*	*Temperatura media dell'acqua nella caldaia*	*Espressione del requisito del rendimento*
70 °C	*≥93 + 2 log Pn*	*≥50 °C*	*≥89 + 3 log Pn*

Impianti e apparecchi per l'utilizzazione del calore
La logica energeticamente migliore, anche in relazione alle condizioni di comfort ambientale raggiungibili, è quella di produrre, distribuire, utilizzare fluidi vettori alla più bassa temperatura possibile. Sono dunque da favorire i sistemi di utilizzatori del calore del tipo:

a) pannelli radianti a bassa temperatura a pavimento e/o parete e/o soffitto;
b) convettori a bassa temperatura utilizzabili anche nelle sostituzioni dei radiatori, dimensionati per alte temperature normalmente presenti nei fabbricati esistenti;
c) mobiletti termoventilanti dimensionati per bassi valori della temperatura dell'acqua di mandata utilizzabili anche negli impianti di raffrescamento degli ambienti;
d) unità di trattamento dell'aria con batterie di scambio dimensionate per basse temperature di mandata;
e) radiatori dimensionati per bassi valori della temperatura media dell'acqua;
f) sistemi radianti a media ed alta temperatura in quelle realtà in cui la rapida messa a regime del sistema e i relativamente ridotti tempi di utilizzo degli ambienti da climatizzare, sono la prerogativa fondamentale;
g) sistemi ad attivazione termica della massa (TABS).

Sistemi di calore centralizzati
La proliferazione di generatori di calore di piccola potenza, di fatto ha comportato nel tempo uno soreci di energia per la produzione e l'installazione di tali sistemi, nonché certamente l'aumento dei centri potenziali di pericolo. Prevedere invece sistemi centralizzati di produzione di energia termica, riduce questo dispendio di energia nonché aumenta il rendimento globale del sistema. A tutt'oggi sono disponibili in commercio tecnologie molto affidabili per contabilizzare il calore per le diverse unità.
E' dunque auspicabile la realizzazione di:

a) centrali di cogenerazione e/o di produzione e distribuzione del calore mediante il teleriscaldamento;
b) centrali di produzione del calore a servizio di più di 4 unità.

Teleriscaldamento
Un sistema di teleriscaldamento si compone di una rete di trasporto e di una centrale di produzione del calore, messi entrambi a servizio contemporaneamente di più edifici. La centrale di teleriscaldamento può utilizzare tecnologie cogenerative e/o fonti rinnovabili. Bisogna prestare attenzione alle reti di distribuzione del fluido termovettore in modo tale che garantisca livelli di disperdi mento estremamente bassi e in ogni caso conformi a quelli previsti dalla normativa vigente.

2.2. REGOLAZIONE LOCALE DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA

La normativa nazionale (D.lgs 192/05, D.Lgs 311/06, D.P.R. 59/09) rende obbligatoria l'installazione di sistemi di regolazione locali (valvole termostatiche, termostati collegati a sistemi locali o centrali di attuazione, ecc.) che, agendo sui singoli elementi di diffusione del calore, garantiscano il mantenimento della temperatura dei singoli ambienti riscaldati o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso e di esposizione uniformi. La norma si applica in tutti gli edifici di nuova costruzione dotati di impianti di riscaldamento.

2.3. EFFICIENZA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

La produzione di energia elettrica avviene nella maggior parte dei casi per mezzo di una serie di trasformazioni che hanno generalmente un rendimento piuttosto basso: esso infatti è di circa il 36%. E' bene dunque cercare di sfruttare al massimo l'energia prodotta e non utilizzarla in modo indiscriminato come ad esempio:

a) non utilizzare direttamente l'energia elettrica per il riscaldamento degli ambienti e dell'acqua calda sanitaria, fatti salvi i casi in cui sia comprovata economicità del sistema;
b) illuminare correttamente gli ambienti e gli spazi utilizzabili sia a livello quantitativo che qualitativo. Rispettare quindi i livelli di illuminamento richiesto in relazione alla destinazione d'uso dei locali e delle aree da illuminare e scegliere la tipologia di lampada che permette di ottenere indici di resa cromatica e temperatura di colore adeguate al "compito visivo" che si è chiamati a svolgere;
c) realizzare l'illuminazione artificiale con corpi illuminanti ad elevato rendimento e con lampade ad elevata efficienza, a basso consumo ed elevata durata, riservando l'utilizzazione delle lampade tradizionali solamente in quei casi in cui le lampade a basso consumo non sono applicabili vantaggiosamente;
d) utilizzare lampade a LED per l'illuminazione esterna;
e) alimentare gli utilizzatori elettrici solo per il tempo necessario a svolgere la loro funzione ad esempio luci accese solo se le condizioni di illuminamento non sono tali da permettere un regolare e sicuro svolgimento del "compito visivo" (uso di interruttori crepuscolari, temporizzatori, sonde uomo presente), elettrodomestici (non lasciati in stand-by);
f) utilizzare elettrodomestici e apparecchiature certificati nella massima classe di efficienza energetica;
g) utilizzare le apparecchiature nelle condizioni ottimali di funzionamento (ad esempio frigoriferi e congelatori lontani da fonti di calore, etc.);
h) utilizzare condizionatori d'aria solo se non si riesce ad ottenere accettabili condizioni di benessere con altri sistemi (schermature, vetri selettivi, isolamento dei fabbricati, ventilazione naturale degli ambienti e delle pareti esposte al sole e del tetto);
i) utilizzare motori ad alto rendimento;
j) utilizzare inverter per la regolazione della velocità dei motori o di altre utenze che richiedono regimi variabili di funzionamento.

2.4. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO INTERNO (50 Hz)

E' molto importante considerare anche la quantità di inquinamento interno prodotto dai campi elettromagnetici. Si possono realizzare impianti con circuiti e linee distributive brevi e a forma di stella, usare interruttori a poli, conferire alle linee elettriche un andamento rettilineo, parallelo o perpendicolare alle pareti, evitando linee diagonali al di sotto del pavimento e l'incrocio dei cavi delle prese con quelli dei punti luce, utilizzando cavi schermati per gli elettrodomestici ad elevata potenza (forno, cucina, ventilatori) e per tutti gli utilizzi non inseriti nella parete, impiegando elettrodomestici a marchio CE.

3. FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Oltre a quanto suggerito ai capitoli precedenti, in sede di progetto edilizio è bene prevedere la realizzazione di elementi e organismi che possano captare e potenziare la radiazione solare per garantire un apporto significativo all'efficienza energetica dell'edificio.
Il contributo dell'energia solare, ad integrazione del sistema di riscaldamento e in aiuto all'impianto di energia elettrica, deve essere regolato da un progetto d'insieme che tenga conto dell'isolamento e involucro dell'edificio (serramenti, copertura, ecc.), della ventilazione, dell'illuminazione, delle condizioni climatiche esterne, così da evitare fenomeni di surriscaldamento o raffreddamento non controllati.
E' quindi suggerito l'utilizzo di pannelli solari termici, fotovoltaici, impianti geotermici e a biomassa, purché siano progettati e integrati in un progetto unitario complessivo che studi gli apporti di tutti i fattori come forma, orientamento, contesto, involucro ed impianti.

3.1. IMPIANTI SOLARI TERMICI

L'utilizzo dell'energia solare per scopi termici è legato alla somma della radiazione solare disponibile nell'arco dell'anno ed è possibile impiegarla, in ambito edilizio, per la produzione di acqua calda sanitaria e di riscaldamento globale.
I valori registrati risultano maggiori del fabbisogno annuo pro-capite di calore necessario per la produzione di acqua calda per usi sanitari nel settore residenziale. Il 75% della quantità di energia irradiata è relativa ai mesi estivi da aprile a settembre, in ogni caso è possibile ottenere una parziale copertura del carico termico necessario agli edifici durante tutto l'arco dell'anno , in percentuali legate al dimensionamento specifico e al sito di installazione.
Per gli edifici di nuova costruzione e per l'esistente si fa riferimento ai casi previsti dal D.Lgs 192/05 e s.m.i. Per determinare il fabbisogno di acqua calda sanitaria nel settore residenziale, si devono seguire le disposizioni contenute nella Raccomandazione UNI-CTI R3/03 SC6(*). I collettori solari devono essere installati su tetti piani, su falde e facciate esposte a Sud, Sud-est, Sud-ovest, Est e Ovest, fatte salve le disposizioni indicate dalle norme vigenti per immobili e zone sottoposte a vincoli.

(*) Fabbisogni termici per la produzione di acqua calda in funzione della superficie dell'abitazione (Fonte: Raccomandazione UNI-CTI R3/03 SC6)

Superficie lorda dell'abitazione [m^2]	Fabbisogno specifico [MJ/ m^2giorno]
S < 50 m^2	0,314
50 ≤ S <120 m^2	0,262
120 ≤ S < 200 m^2	0,21
S ≥ 200 m^2	0,157

I sistemi solari termici possono essere adottati per:

a) produzione di acqua calda per usi igienici,
b) integrazione diretta di sistemi di riscaldamento,
c) integrazione energetica di altri sistemi che sfruttano energie rinnovabili o energie non rinnovabili.

E' importante che sia garantita l'integrazione architettonica delle strutture solari con l'organismo edilizio e/o con le aree scoperte di pertinenza.

3.2. IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI

I sistemi fotovoltaici consentono di convertire direttamente la radiazione solare in energia elettrica, sfruttando le particolari proprietà di materiali semiconduttori, come il silicio.
Le tecnologie diffuse sul mercato per i moduli utilizzati in edilizia sono relative a:

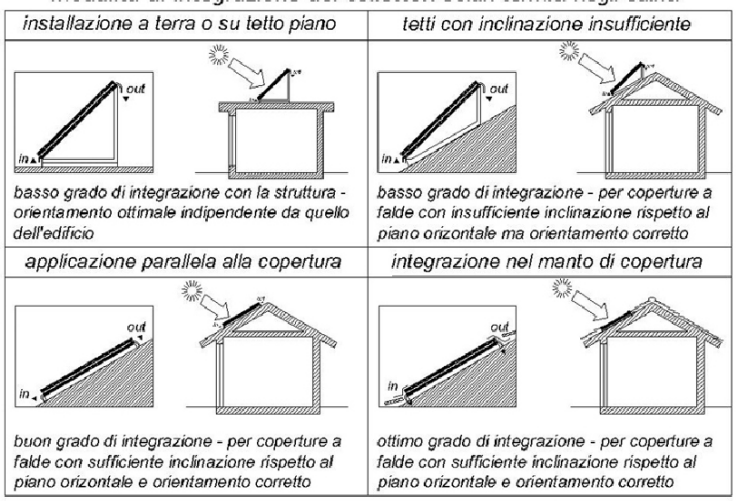
a) silicio monocristallino;
b) silicio policristallino;
c) silicio amorfo.

I sistemi solari fotovoltaici possono esser adottati per:

a) la produzione dell'energia elettrica per un utilizzo diretto in corrispondenza o in prossimità del luogo di produzione;
b) la produzione dell'energia elettrica per gli usi locali con cessione e/o vendita delle quote in eccesso all'ente (soggetto) che gestisce rete di distribuzione dell'energia elettrica o la utilizza per la commercializzazione dell'energia elettrica stessa.

Sono assimilabili alle unità residenziali le unità immobiliari a destinazione direzionale e commerciale con superficie utile superiore a 50 mq. Parimenti si equiparano a unità abitative gli uffici, le mense, gli spazi espositivi e ogni altro uso o servizio, esclusi i magazzini e gli accessori di destinazioni produttive, per superfici utili superiori a 50 mq. Per edifici costituiti da 4 e più unità residenziali, è preferibile realizzare un impianto centralizzato che copra il fabbisogno di energia elettrica delle parti comuni. Come per i collettori solari, i pannelli fotovoltaici devono preferibilmente essere integrati nell'involucro edilizio o in subordine essere posizionati con il minor impatto visivo possibile.

modalità di integrazione dei collettori solari termici negli edifici


installazione a terra o su tetto piano
tetti con inclinazione insufficiente
out
in
basso grado di integrazione con la struttura - orientamento ottimale indipendente da quello dell'edificio
basso grado di integrazione - per coperture a falde con insufficiente inclinazione rispetto al piano orizzontale ma orientamento corretto
applicazione parallela alla copertura
integrazione nel manto di copertura
buon grado di integrazione - per coperture a falde con sufficiente inclinazione rispetto al piano orizzontale e orientamento corretto
ottimo grado di integrazione - per coperture a falde con sufficiente inclinazione rispetto al piano orizzontale e orientamento corretto

3.3. SISTEMI INTEGRATI FOTOVOLTAICO SOLARE TERMICO

Questo sistema coniuga in un solo impianto la produzione di acqua calda sanitaria e quella di energia elettrica. Sul retro del modulo viene applicato un collettore di alluminio il quale raccoglie il calore del pannello fotovoltaico e scalda un sistema a circuito chiuso alimentato da un flusso di acqua/glicole circolante. Attraverso un normale scambiatore il circuito chiuso cede il calore raccolto all'impianto abbattendo la temperatura di esercizio, con il risultato di aumentare l'efficienza dell'impianto e la vita media del pannello, ottenendo inoltre la produzione di acqua calda sanitaria, lo snevamento invernale dei tetti, l'aumento del COP (coefficiente di prestazione) delle pompe di calore.

3.4. EOLICO

L'uso del vento per la produzione elettrica avviene per mezzo di aerogeneratori che possono avere taglie, produzione e impatto differenti che devono essere valutati rispetto alla disponibilità della fonte per il contesto ambientale di intervento. I sistemi eolici utilizzabili per l'approvvigionamento dell utenze domestiche sono relativi al microeolico, ovvero per potenze inferiori a 20 KW, destinati solo ad autoconsumo.
I sistemi eolici, previa valutazione d'impatto ambientale (rif. DPR 12 aprile 1996) e di efficacia del sistema, possono essere adottati per:

a) la produzione di energia elettrica o meccanica con l'utilizzazione in sito;
b) la produzione dell'energia elettrica per gli usi locali con cessione e/o vendita delle quote in eccesso all'ente che gestisce la rete di distribuzione dell'energia elettrica o la utilizza per la commercializzazione dell'energia elettrica stessa.

3.5. IDROELETTRICO

I sistemi idroelettrici, previa valutazione d'impatto ambientale e di efficacia del sistema, possono essere adottati per la produzione di energia elettrica sfruttando l'energia potenziale o l'energia cinetica di corsi d'acqua (torrenti, rogge, etc).
Il sistema per essere efficiente deve essere dimensionato, realizzato e gestito per fornire una quantità di energia elettrica corrispondente almeno a quella generata da un sistema con potenza di picco pari a 2kWp.

3.6. BIOMASSA

La produzione di calore e/o energia può essere ottenuta mediante l'utilizzo di:

a) residui delle lavorazioni del legno o di altre componenti vegetali;
b) cippato, pellets o altri componenti del legno che non permettono una utile trasformazione in prodotti e manufatti;
c) residui di allevamenti con produzione di biogas;
d) cicli di fermentazione anaerobica di colture specializzate per la produzione di biogas o di prodotti liquidi (bioetanolo, biodiesel, oli vegetali, etc.) da utilizzare per il funzionamento di motori a combustione interna per la produzione combinata di energia elettrica e calore o di energia meccanica e calore o per il trasporto.

La normativa (art. 1, comma 2 del DM 11/3/2008) impone che l'installazione di un sistema per la produzione di calore mediante l'utilizzo di fonti quali quelle elencate sopra debba rispettare i seguenti requisiti:

a) avere un rendimento utile nominale minimo conforme alla classe 3 di cui alla norma Europea UNI-EN 303-5;

a) rispettare i limiti di emissione di cui all'allegato IX alla parte quinta del D.Lgs n.152 del 3/4/2006 e s.m.i., ovvero i più restrittivi limiti fissati da norme regionali, ove presenti;
a) utilizzare biomassa da combustibili ricadenti fra quelle ammissibili ai sensi dell'allegato X alla parte quinta del D.Lgs 152/06.

3.7. COGENERAZIONE

Si definisce cogenerazione la produzione combinata di energia e di calore da utilizzare per i fabbisogni relativi all'uso dell'edificio e delle attività che in esso si svolgono, per la climatizzazione degli ambienti (sia riscaldamento che raffrescamento) e per la produzione di acqua calda per usi igienici. Essa può essere realizzata in altri modi tra i quali:

b) motore endotermico (alimentato a gas naturale, GPL, biogas o a combustibili liquidi) abbinato ad un generatore elettrico ed equipaggiato con sistemi di recupero termico legato al raffreddamento del motore e ai prodotti della combustione (gas di scarico);
c) microturbina a gas abbinata al generatore elettrico ed equipaggiato con sistemi di recupero termico legato al raffreddamento della microturbina e ai prodotti della combustione (gas di scarico).

3.8. GEOTERMICO

I sistemi di riscaldamento e raffrescamento con pompe di calore geotermiche sfruttano il fatto che la temperatura del terreno, già a pochi metri di profondità, si mantiene grossomodo costante durante tutto l'arco dell'anno. Questa caratteristiche comporta un duplice benefico effetto: durante l'inverno il terreno si trova a temperature relativamente più calde rispetto all'aria esterna ; durante l'estate la temperatura è più bassa. Il terreno, utilizzato come sorgente fredda ha il vantaggio di subire minori sbalzi di temperatura rispetto all'aria. Le tubazioni orizzontali devono essere interrate ad una profondità minima pari a 1-1,5 mt per non risentire troppo delle variazioni di temperatura dell'aria.
Le tipologie di impianto sono:

a) geotermia orizzontale;
b) geotermia verticale.

3.9. POMPE DI CALORE

La pompa di calore è un dispositivo meccanico reversibile capace di trasferire quantità di calore da un serbatoio termico a temperatura bassa ad un altro a temperatura alta utilizzando energia meccanica. Il principio e le tecnologie utilizzati sono quelli delle macchine frigorifere tramite le quali il calore estratto dall'ambiente da refrigerare viene ceduto all'ambiente più caldo. Utilizzando le stesse macchine in modalità "invertita" è possibile impiegare come sorgente di calore ambienti "freddi" (ad esempio l'aria esterna invernale o dell'acqua superficiale di falda) per riscaldare gli edifici e/o per produrre acqua calda. Le pompe di calore valorizzano l'energia disponibile a temperature praticamente non utilizzabili, modificandone tale parametro portandolo ad un valore compatibile per la climatizzazione degli ambienti e per la produzione di acqua calda per usi igienici.
Le pompe di calore possono essere del tipo:

a) acqua-acqua quando preleva calore dalla sorgente fredda costituita da acqua (di lago, di fiume, di falda) e la cede al pozzo caldo costituito da un circuito d'acqua (per il riscaldamento degli ambienti);
a) aria- acqua quando utilizza l'aria come sorgente fredda per riscaldare l'acqua necessaria agli usi di riscaldamento e alla produzione di acqua calda sanitaria;

b) aria-aria quando preleva il calore dalla sorgente fredda costituita dall'aria esterna e lo cede al pozzo caldo costituito anch'esso dall'aria dell'ambiente riscaldato.

4. SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E URBANISTICA

Un edificio ecocompatibile (oikos = casa, in senso lato ambiente) inserito in un contesto salubre, costruito con materiali sicuri per la salute e progettato per usufruire al meglio delle fonti luminose e delle correnti d'aria non può ancora essere considerato ecocompatibile. Per esserlo deve essere il più possibile autosufficiente dal punto di vista energetico, dotato di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, di sistemi per il recupero delle acque e per la riduzione e differenziazione di rifiuti, costruito con materiali riciclabili.
Tenendo conto che l'uomo utilizza annualmente il 20% in più delle risorse naturali che la terra può produrre innescando un 'debito ecologico' da cui è difficile 'rientrare, l'ecocompatibilità diviene un aspetto fondamentale nella costruzione degli edifici in quanto la riduzione dell'impatto ambientale, e quindi il miglioramento della qualità dell'ambiente, è un vantaggio per la salute dell'intera collettività.
Per questi motivi lo sviluppo di soluzioni per un'edilizia sostenibile si fa sempre più urgente e necessario.

4.1. MATERIALI ECOCOMPATIBILI

I materiali da costruzione, per tutto il loro ciclo di vita, hanno un impatto sia sull'uomo che sull'ambiente. Gli effetti che i diversi materiali hanno dipendono da diversi fattori, come l'origine del materiale, il ciclo di lavorazione dello stesso, ma anche l'adeguatezza del materiale stesso una volta messo in opera. Si chiama *Valutazione del Ciclo di Vita* (*Life Cycle Assesment, LCA)* e valuta il ciclo a partire dall'estrazione della materia prima, fino alla fine della sua vita utile valutando tutti gli effetti di questo sulla salute dell'uomo e sulla salvaguardia dell'ambiente. LCA diviene un sistema fondamentale per lo sviluppo di schemi di *Etichettatura Ambientale.*
I criteri di scelta dei materiali devono rispondere ai seguenti punti fondamentali:

a) utilizzare materiali, tecniche e tecnologie costruttive locali, per incentivare il recupero e la salvaguardia della tradizione locale, al fine di ridurre i costi ambientali dei trasporti;
b) usare materie prime e materiali provenienti da fonti rinnovabili;
c) privilegiare quei materiali naturali non nocivi o che non siano inquinanti o inquinati da trasformazioni che possano aver alterato le loro caratteristiche e che in ogni fase di utilizzo e trasformazione conservino costantemente la propria bio-ecologicità;
d) fare uso di materiali o prodotti che siano riciclabili e riutilizzabili;
e) usare quelli che non presentino radioattività in quantità riconosciuta come nociva per la salute dell'uomo;
f) scegliere materiali che abbiano considerato il risparmio energetico nelle fasi di estrazione, produzione, distribuzione e smaltimento;
g) materiali che garantiscano durabilità nel tempo.

Salute
La qualità dell'aria interna nelle case è determinata dai materiali che si usano. I principali fattori inquinanti sono la radioattività naturale (radon proveniente dal suolo) e artificiale (alcune pietre e cementi…), i gas di combustione (ossido di carbonio e di azoto, anidride solforosa e carbonica), l'inquinamento chimico prodotto da formaldeide, composti del cloro, fenoli, metalli pesanti ecc. presenti nelle colle, nelle vernici, nelle imbottiture, l'inquinamento organico, la ionizzazione positiva, le polveri sottili, i micro organismi (acari, batteri, virus, muffe ecc.)

Per prevenire i problemi derivanti da una cattiva qualità dell'aria interna è sufficiente eliminare i materiali pericolosi. Quando questo non è possibile è necessario prevedere efficienti sistemi di ventilazione naturale e di ricambio dell'aria.
I materiali naturali non trattati con prodotti derivati da sintesi petrolchimica, l'acqua di una fontana e il fuoco di un camino sono buoni equilibratori della ionizzazione dell'aria e favoriscono l'abbattimento delle polveri. Nella scelta dei materiali utilizzati per le finiture interne degli edifici bisogna considerare la "*certificazione di bassa emissione di VOC"*, cioè utilizzare materiali considerati non pericolosi per l'uomo cioè che emettano basse quantità di "Composti Organici Volatili" nell'ambiente, che non inquinino l'aria, l'acqua e che in caso di incendio non rilascino sostanze nocive (come per esempio si comportano collanti e vernici).

Muratura

Fatti salvi i materiali necessari per il rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza e stabilità degli edifici, possono essere utilizzati per le murature:

a) blocchi in terra cruda: sono blocchi formati da un miscuglio di argilla e sabbia nella cui composizione l'argilla funge da legante e la sabbia da inerte. Hanno basso impatto ambientale in quanto non necessitano di cottura e si presentano ottimi accumulatori di calore e con buone proprietà fono isolanti;
b) mattoni in laterizio porizzato: sono mattoni in cui nella fase di cottura dell'argilla viene aggiunto un materiale (ad es. farina di legno) che con il calore producono dei micropori. Questi conferiscono al mattone un elevato grado di isolamento termico insieme ad una elevata permeabilità al vapore e migliore resistenza al fuoco e al gelo.
c) blocchi-cassero in legno-cemento: sono blocchi cavi di legno (generalmente abete) derivato da scarti di lavorazioni di segherie, il quale viene pressato ed amlgamato con il cemento. Essi vengono posati a secco con l'inserimento del ferro ed il riempimento in calcestruzzo.

Legno

Il legno è il materiale principe per la costruzione bioecologica. Ha ottima resistenza meccanica, forte potere termocoibente, grande igroscopicità. Sono da preferire le specie locali e da evitare i legnami esotici il cui uso su larga scala è causa della deforestazione, richiede costi energetici per il trasporto e trattamenti antiparassitari tossici. Il legno può diventare pericoloso per l'ambiente e la salute se trattato con prodotti derivanti dalla sintesi petrolchimica; è meglio utilizzare prodotti di derivazione animale o vegetale come la cera d'api, l'olio di lino, le essenze di agrumi, i sali di boro, etc. I compensati, i listellari, i multistrati e tutti gli altri semilavorati richiedono l'uso di collanti derivati dalla sintesi petrolchimica uno dei quali è la formaldeide: in Italia non esiste normativa sull'utilizzo di questo materiale, ma esiste una classificazione che appone la sigla E1 ai semilavorati con basso contenuto di formaldeide.
Per le travature, gli elementi strutturali ed i rivestimenti esterni, si suggerisce di privilegiare prodotti a marcatura CE, e/o le essenze che provengano da foreste certificate a gestione sostenibile o di provenienza locale ed europea.

Pavimentazioni

Per le pavimentazioni (esterne ed interne) è possibile utilizzare materiali come:

a) il cotto che non sia trattato con vernici o altre sostanze nocive;
b) linoleum naturale;
c) legno
d) pietre naturali.
e) sughero

Per quanto riguarda il legno valgono i requisiti descritti al punto precedente.

Calcestruzzi e cementi armati

Il cemento deve essere prodotto con materie prime naturali, deve essere puro e non additivato, in fase di produzione, con materie seconde provenienti da scarti di lavorazioni industriali o in fase di confezionamento con prodotti chimici di sintesi, e senza aggiunta di loppa basica d'alto forno o ceneri volanti. È preferibile l'utilizzo del cemento solo nei casi strettamente necessari come "costruzioni con struttura intelaiata in calcestruzzo armato". Vanno controllati i livelli di radioattività che non devono superare i valori di fondo.

Coibentazioni

E' molto importante prestare attenzione all'utilizzo dei materiali delle coibentazioni poiché si trovano in quantità piuttosto elevate all'interno degli edifici soprattutto di nuova costruzione. Gli isolanti di natura chimica anche se nel mercato si trovano ad avere dei prezzi piuttosto bassi, in realtà hanno un elevato conto energetico e di conseguenza un elevato impatto ambientale. Sono invece consigliabili i coibenti vegetali come:

a) Il sughero;
b) Pannelli di legno mineralizzato;
c) Pannelli in fibra di legno;
d) Fibra di cellulosa riciclata;
e) Fibra di cocco, di iuta, di cotone, di lino, di canapa;
f) Lana di pecora;
g) Pannelli di canne palustri.

Nei casi di utilizzo di materiali derivati dal legno valgono le specifiche già citate per questo materiale.

Intonaci e calci

Gli intonaci e le pitture interne possono essere scelti tra quelli traspiranti e privi di sostanze nocive che privilegiano come componente la calce. E' possibile utilizzare la calce naturale, che possiede ottime caratteristiche isolanti e regolatrici termoigrometriche. Per pitture interne è possibile utilizzare anche intonaci a base d'argilla.
Ci sono anche intonaci esterni a base di piccole quantità di cemento, di colore bianco: questo colore assicura che gran parte dei suoi componenti siano scelti tra quelli naturali.

Vernici, solventi , finiture ecocompatibili

In questo settore la bioedilizia propone il ritorno a materie prime collaudate dall'uomo in centinaia, a volte migliaia, di anni di impiego, a volte reinventate attraverso un aggiornamento tecnologico, quello della cosiddetta "chimica dolce'. Si tratta di: resine vegetali (dammar, pino, larice, colofonia ...), oli vegetali (lino, tung, cartamo, soia, germe di mais…), cere vegetali (carnauba, condelilla del Giappone...), gomme e colle vegetali (dragonite, gomma arabica, lattice di gomma…), spiriti vegetali (olii essenziali di agrumi, olio di rosmarino, alcool…), coloranti vegetali (reseda, indaco, alizarina, catecù, campeggio, verzino…), prodotti di origine animale (cera d'api, cocciniglia, gommalacca, caseina…), sostanze minerali naturali elaborate (gesso, talco, ocra, terre coloranti, farina fossile, bianco di titanio, borace ...).

4.2. RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ACQUA POTABILE

Il ciclo dell'acqua comincia con le precipitazioni di acque meteoriche o neve sul terreno; le quali si infiltrano in un processo definito di percolazione; vengono assorbite dalle piante e dalla vegetazione e ritornano in atmosfera attraverso la traspirazione, evaporazione superficiale o ruscellano sulla superficie del terreno. L'acqua che si infiltra nel terreno percola fino a raggiungere le falde acquifere e quindi un corpo recettore come un fiume o un lago o lo stesso mare. Questo processo chiamato ricarica della falda, aiuta a mantenere stabile la portata dei corsi d'acqua e delle falde a cui si attinge per gli usi di irrigazione, lavorazioni industriali, potabili.
Quando un'area agricola o incolta è destinata a "sviluppo" urbano, si ha come effetto un drammatico sconvolgimento dal punto di vista idrogeologico. L'urbanizzazione modifica l'idrologia del bacino interessato aumentando il fenomeno del "run off" (scorrimento superficiale) e diminuendo i fenomeni di evaporazione e infiltrazione superficiale e profonda. Le acque di pioggia che normalmente si infiltravano nel terreno ora vengono incanalate nelle canalette lungo strada, nei pozzetti delle aree asfaltate e condotte nelle fognature miste o nere.
Il risultato di queste modificazioni è l'aumento di velocità delle acque di pioggia con tempi sempre più brevi per il raggiungimento del livello di bacino. La conseguenza di tutto ciò è l'aumento della portata dei fiumi accompagnato da un aumento delle sostanze inquinanti trasportate dalle acque di scorrimento.
E' necessario quindi intervenire per contenere questi fenomeni limitando i consumi delle acque, riducendo le superfici scarsamente drenanti e rallentando il deflusso delle acque durante i periodi di forti piogge.

Nella logica di economizzare l'uso di acqua potabile, si dovrà:

a) dotare le cassette di scarico dei WC di sistemi di erogazione differenziati in relazione al tipo di utilizzo, mediante comando manuale;
b) adottare corretti stili di vita ad esempio chiudendo i rubinetti se non serve l'erogazione ed utilizzando apparecchiature ed elettrodomestici a basso consumo d'acqua;
c) utilizzare nelle comunità, nei locali pubblici, etc., erogatori temporizzati;
d) utilizzare nei centri sportivi, nei luoghi di lavoro e studio, provvisti di docce, sistemi di limitazione del flusso dell'acqua erogata.

Si dovrà inoltre valutare l'opportunità tecnico-economica, di realizzare differenti sistemi di scarico all'interno degli edifici come ad esempio:

a) sistema per le acque provenenti da docce, lavabi che potranno essere, previa filtrazione e disinfezione, riutilizzate nella rete di risciacquo dei WC (rete duale),
b) sistema per acque grasse (cucina, lavatrice, lavastoviglie, etc) che convergeranno in appositi condensa grassi prima del loro convogliamento nella rete fognaria,
c) sistemi per acque provenienti da ambienti industriali a carattere civile o da lavabi associati ad attività produttive o ad esse assimilabili, con conferimento in appositi sistemi di filtrazione e depurazioni adeguati alla tipologia di possibili inquinanti presenti.

I dimensionamenti, i criteri esecutivi, gestionali e di controllo, devono essere sottoposti ad autorizzazioni, prima delle realizzazioni, ai competenti organi.

4.3. RECUPERO ACQUE PIOVANE

E' auspicabile il recupero delle acque piovane raccogliendole in apposite vasche per poi essere riutilizzate per fini irrigui. In fase di progettazione tali vasche dovranno rispettare le distanze previste dal Codice Civile. Il volume deve essere calcolato in funzione del consumo annuo totale di acqua per

irrigazione, volume di pioggia captabile all'anno determinato a sua volta dalla superficie di raccolta della copertura, dall'altezza annuale di pioggia, dal coefficiente di deflusso, efficienza del filtro. La cisterna deve essere dotata di un sistema di filtratura per l'acqua in entrata, di uno sfioratore sifonato collegato alla fognatura per gli scarichi su strada per smaltire l'eventuale acqua in eccesso e di un adeguato sistema di pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria agli usi suddetti. L'impianto idrico così formato non può essere collegato alla normale rete idrica e le sue bocchette devono essere dotate di dicitura "*acqua non potabile*", secondo la normativa vigente.
Il modo di operare per raccogliere l'acqua è naturalmente differente a seconda della superficie di captazione che può essere:

a) da aree verdi (prati, giardini, orti, parchi, boschi). In tali superfici si dovrà favorire il naturale assorbimento del terreno e consolidare e convogliare le acque in esubero, solo nelle situazioni in cui tali eccessi possono compromettere l'aspetto idrogeologico dell'area;
b) da tetti, terrazzi (non soggetti a traffico veicolare o a possibili inquinamenti provocati dall'utilizzo da parte dell'uomo, animali etc.). Le acque captate da tali superfici dovranno possibilmente essere convogliate in vasche a tenuta e dopo adeguate filtrazioni, potranno essere riutilizzate per irrigazione di aree verdi e/o alimentare circuiti per cassette a servizio dei WC. Le quote d'acqua eccedenti dovranno essere convogliate nelle acque bianche;
c) aree di limitata estensione in zone private: si potrà smaltire tramite convogliamento nella rete pubblica di convogliamento acque meteoriche;
d) aree pavimentate soggette a traffico veicolare. A seconda della loro localizzazione, estensione, tipologia di traffico, si fa riferimento a quanto descritto nell'art.39 del P.T.A. (Piano di Tutela delle Acque), per le possibili tecniche di convogliamento, trattamento e smaltimento delle acque meteoriche.
e) in casi particolari (zone ad alto inquinamento atmosferico, acqua raccolta da piazzali o strade etc.) può essere necessario il ricorso a veri e propri sistemi di trattamento, quali ad esempio sistemi di fitodepurazione.

4.4. ABBATTIMENTO AGENTI INQUINANTI

Il traffico veicolare, le emissioni industriali, i sistemi di riscaldamento e raffreddamento domestici, sono le principali fonti di inquinamento atmosferico. Tendenzialmente nei siti con alti volumi di traffico o con transito frequente di ciclomotori si registrano superamenti dei limiti, sia come medie annuali che come medie giornaliere, soprattutto per quanto riguarda il particolato fine (PM10), il Benzene, l'Ozono (O3) e gli Ossidi di azoto (NOX). Il Biossido di zolfo (SO2) non desta più preoccupazione grazie all'utilizzo di combustibili più puliti e ad un minor contenuto di zolfo nel gasolio da riscaldamento; lo stesso Monossido di carbonio (CO) rientra ormai nei limiti anche nelle zone a più elevata esposizione alle emissioni da veicoli a motore. Negli ultimi anni particolare attenzione viene rivolta all'impatto sulla salute dell'esposizione al particolato atmosferico in ambiente urbano.
Tra i criteri localizzativi per evitare e/o ridurre i fattori di inquinamento rientra l'individuazione degli spazi aperti sopra vento rispetto alle sorgenti inquinanti, degli spazi aperti lontani dai "canali" di scorrimento degli inquinanti (edifici orientati parallelamente alle correnti d'aria dominanti) e la disposizione degli edifici e degli elementi d'arredo degli spazi esterni, in modo tale da favorire l'allontanamento degli inquinanti, anziché il loro ristagno. Queste strategie sono evidentemente percorribili solo nell'ambito di grandi lottizzazioni con ampia disponibilità di spazio che consentono di orientare i fabbricati secondo le esigenze di protezione dalle fonti di inquinamento. Di minore efficacia, anche se spesso rappresenta l'unica strategia percorribile per la limitatezza del sito d'intervento, è l'utilizzo delle aree perimetrali del sito come protezione dall'inquinamento, ad esempio creando rimodellamenti morfologici del terreno a ridosso delle aree critiche, con introduzione di elementi naturali/artificiali con funzione di barriera ai flussi d'aria trasportanti sostanze inquinanti.

Materiali cementizi fotocatalitici

Per pavimentazioni esterne possono essere utilizzati materiali cementizi fotocatalitici.
La Fotocatalisi è un fenomeno naturale in cui una sostanza (fotocatalizzatore) irradiata con adeguata intensità luminosa, modifica con la sua presenza la velocità di una reazione chimica pur rimanendo inalterata. I materiali cementizi ad attività fotocatalitica mostrano una particolare efficienza nell'ossidare le sostanze organiche ed inorganiche nocive presenti nell'atmosfera, come ad esempio gli ossidi di azoto, Pm 2.5, alcuni composti volatili, aldeidi, benzene e toluene, e altri composti, rimanendo inalterati. La materia della prevenzione e della gestione dell'inquinamento atmosferico è regolata dalla Direttiva Comunitaria 96/62 (Direttiva Quadro sulla Qualità dell'aria). Attraverso direttive specifiche definisce i limiti di concentrazione, le metodiche e le strategie di misura, la localizzazione dei punti di misura, l'incertezza delle misure e le modalità di informazione al pubblico. Utilizzare asfalti legati con cemento fotocatalitico e masselli autobloccanti trattati con questo materiale favorisce dunque la riduzione delle sostanze inquinanti. E' molto utile, e anche di facile realizzazione, ridurre le polveri sottili utilizzando pavimentazioni in grigliato inerbito.

4.5. USO DEL VERDE FINALIZZATO AL CONTROLLO MICROCLIMATICO ESTERNO

Nel progettare le piantumazioni in un giardino è possibile tenere in opportuna considerazione la direzione dei venti dominanti estivi ed invernali, al fine di lasciare scorrere i primi anche in prossimità dell'edificio e schermare questo dagli altri. Attraverso opportune disposizioni di piante, appositamente scelte, si può ottenere anche un reindirizzamento dei venti, o la protezione solare di elementi dell'edificio al fine di evitarne il surriscaldamento estivo. Per ottenere quest'ultimo beneficio, tuttavia, le piante devono essere messe a dimora molto vicino all'edificio.
E' importante anche la progettazione di aree verdi con il metodo dello "Xeriscaping" secondo il quale vengono scelte piante che hanno richieste d'acqua più consone ed appropriate al clima locale, e vengono implementate strategie nella deposizione dei vari strati del terreno per evitare la perdita di acqua sia per evaporazione, filtrazione, dilavamento ed erosione.

4.6. INQUINAMENTO LUMINOSO - L.R. 7 agosto 2009 n. 17

L'illuminazione notturna ha sicuramente un effetto negativo sull'ecosistema circostante: flora e fauna vedono modificati il loro ciclo naturale "notte - giorno". Il ciclo della fotosintesi clorofilliana che le piante svolgono nel corso della notte subisce alterazioni dovute proprio ad intense fonti luminose che, in qualche modo, "ingannano" il normale oscuramento. Per fare altri esempi, si pensi alle migrazioni degli uccelli che si svolgono ciclicamente secondo precise vie aeree e che possono subire "deviazioni" proprio per effetto dell'intensa illuminazione delle città.
Nell'uomo i riflessi sono metabolici e psichici; la troppa luce o la sua diffusione in ore notturne destinate al riposo provoca vari disturbi (sembra anche la miopia nei bambini); quante persone di notte, nella propria casa, per riposare sono costrette a chiudere completamente le serrande?
Un fattore indicativo in questa scelta è rappresentato dal rapporto lumen/watt che esprime, in pratica, quanta luce (indicata in lumen) viene prodotta per ogni watt della lampadina che utilizzeremo. Ad esempio con un watt possiamo ottenere 40 lumen con lampade al mercurio (colore bianco), 100 con lampade al sodio alta pressione (colore arancione chiaro) e fino a 190 con quelle al sodio bassa pressione (colore arancio più scuro).
Per modeste utenze (casa, giardino, piccole attività commerciali) si consigliano le lampade elettroniche che, a parità di consumo, producono fino a 5 volte più di luce di quelle a incandescenza durando, peraltro, fino a 10 volte di più.

Grazie all'ausilio dell'odierna tecnologia, possiamo conseguire un ulteriore e notevole risparmio nei seguenti modi:

a) nell'illuminazione di strade pubbliche e private, di grandi aree, o, comunque, di impianti che impegnino almeno 4/5 KWh attraverso riduttori di flusso i quali, consentendo la riduzione della tensione e la sua stabilizzazione, diminuiscono i consumi fino al 30/40% l'anno, con possibilità di accrescere notevolmente la vita delle lampade e, quindi, con minori spese per la ordinaria manutenzione. Detti dispositivi possono essere facilmente ammortizzati in due o tre anni a seconda dell'uso, risultando pertanto molto vantaggiosi per i comuni e per tutti i soggetti (pubblici e privati) che utilizzano impianti medio - grandi per tutta la durata della notte;
b) in molti casi è utile impiegare impianti con cablaggio bi-potenza; in questo modo le lampade rimangono tutte accese ma, grazie al comando di un timer, dopo determinati orari lavorano a potenza ridotta (ad esempio da 150 a 100 watt). Qualora non fosse possibile l'inserimento di un riduttore di potenza, per gli impianti già esistenti, anche di potenza non elevata se predisposti, si può procedere alla parzializzazione con spegnimento del 50% dei punti luce (alternandone il funzionamento) grazie all'uso di un timer dal costo irrisorio;
c) prevedere in punti di ridotto passaggio impianti che utilizzano uno o più sensori a raggi infrarossi (o similari) posti in punti strategici. In tal modo le luci, pilotate dal sensore, si accendono solo al passaggio di una persona rimanendo in funzione per qualche minuto.

È possibile ottenere il massimo del risparmio utilizzando le efficientissime lampade al sodio bassa pressione. Purtroppo, causa la luce monocromatica emessa da tali lampade, non è possibile con questo tipo di luce distinguere i colori. Si evince quindi come l'utilizzo di tali strumenti sia limitato a svincoli, circonvallazioni, strade secondarie, porti ed aree industriali, ossia a quelle aree ove non sia indispensabile un riconoscimento cromatico degli oggetti.
Il led è una fonte luminosa innovativa e destinata a rappresentare la luce del futuro per l'illuminazione da interno, da esterno e da giardino. Eccezionali sono le sue caratteristiche, se paragonate a quelle degli altri apparecchi da illuminazione. I led luminosi sono grandi solamente pochi millimetri e garantiscono bassi consumi, alta durata, ridotte esigenze di manutenzione e massima personalizzazione nell'effetto di combinazione del colore.

4.7. SISTEMA DELLA MOBILITA'

Un altro aspetto importante ai fini della qualità della vita e del rispetto dell'ambiente è legato al sistema dei trasporti nel caso di lottizzazioni, dove è auspicabile:

a) realizzare piste ciclo pedonali collegate alla rete cittadina;
b) separare i percorsi ciclo pedonali da quelli automobilistici;
c) prevedere collegamenti al sistema della mobilità urbana ed extra-urbana.
d) creare collegamenti con percorsi protetti a scuole, servizi commerciali, uffici pubblici;
e) utilizzare sistemi di traffic-calming.

PARTE SECONDA

REGOLAMENTO PER IL CALCOLO DELL'INDICE DI SOSTENIBILITÁ

Premessa

Scopo del presente capo è fornire lo strumento normativo per il calcolo dell'Indice di Sostenibilità ai fini del rilascio delle autorizzazioni edilizie e dell'ottenimento di un attestato così come specificato nei *Contenuti del Regolamento.*
Ciascun articolo individua requisiti facoltativi, la cui descrizione tecnica ed operativa si trova all'interno della *prima parte – Prontuario per la progettazione sostenibile.* Ad ogni requisito facoltativo viene assegnato un punteggio. Al fine di ottenere il rilascio delle autorizzazioni edilizie è necessario verificare i requisiti facoltativi in modo da ottenere un punteggio (Indice di Sostenibilità) **almeno pari a 6.**
Per Indici di Sostenibilità superiori a 6, l'amministrazione di Rubano procede in fase di Agibilità al rilascio di un ***attestato di sostenibilità*** così come descritto nei *Contenuti del Regolamento* e secondo un modello che verrà approvato dalla Giunta Comunale.

Indice di Sostenibilità	Area di merito
tot ≥ 18 punti	1
14 ≤ tot ≤ 17 punti	2
10 ≤ tot ≤ 13 punti	3
6 ≤ tot ≤ 9 punti	4

Art. 1

Il calcolo dell'Indice di Sostenibilità è obbligatorio per:

- Interventi di nuova costruzione;
- Interventi di ristrutturazione edilizia

così come definiti dal DPR n°380 del 6.6.2001.

Art. 2

Il calcolo dell'Indice di Sostenibilità, firmato dal tecnico progettista e dal proprietario, deve essere presentato in duplice copia assieme alla richiesta di Permesso di Costruire.
Il calcolo va redatto compilando l'allegato A "Strumento di valutazione dell'Indice di Sostenibilità" a disposizione nella sezione modulistica, completo degli elaborati grafici e documentali richiesti agli articoli seguenti.

Art. 3

A fine lavori, contestualmente alla richiesta di agibilità, il direttore dei lavori verifica la permanenza dei requisiti, anche a seguito di varianti in corso d'opera, e certifica, attraverso apposita documentazione fotografica e documentale, sotto la propria responsabilità, la conformità dei materiali, dei sistemi tecnologici e degli impianti realizzati, rispetto al progetto approvato e all'Indice di Sostenibilità ambientale dichiarato.

Art. 4

ORIENTAMENTO DELL'EDIFICIO

Gli edifici di nuova costruzione possono essere posizionati con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice Est-Ovest con una tolleranza di 45°; gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa a Sud-Est, Sud e Sud-Ovest, mentre i locali di servizio lungo il lato Nord.
Le modalità vengono descritte al punto **1.1** della *PARTE PRIMA* - PRONTUARIO PER LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE.
Il requisito è soddisfatto se nell'elaborazione progettuale redatta da un tecnico abilitato, sia presente un disegno specifico che ne illustri le caratteristiche.

<table>
<tr><td>REQUISITO 1</td><td>AMBITI DI VALIDITA'</td></tr>
<tr><td>orientamento dell'edificio e disposizione dei locali in base alla morfologia del terreno e all'esposizione

APPLICABILITA'

facoltativo</td><td>- nuova costruzione;
- ristrutturazione edilizia.</td></tr>
<tr><td>PUNTEGGIO</td><td>ELABORATI DI VERIFICA</td></tr>
<tr><td>0 - non soddisfatto
1 - soddisfatto</td><td><u>Schemi grafici</u> da integrare agli elaborati progettuali in cui si evidenzi:
- distribuzione funzionale
- orientamento dell'edificio
- disposizione degli spazi interni rispetto all'orientamento.</td></tr>
</table>

Art. 5
INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO

La Relazione Tecnica redatta in conformità all'art.28 della Legge 09/10/1990 n°10, applicazione del D.Lgs 192/05 così come modificato dal D.Lgs 311/06, calcola l'Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (EPi).
Per i casi previsti dal DPR 59/09 e con i valori stabiliti dal D.Lgs 192/05 come modificato dal D.Lgs 311/06, il valore raggiunto di EPi costituisce titolo di merito con le seguenti modalità:

- 0,75 EPlim (2010) ≤ EPprog < 1,00 EPlim (2010)
- 0,50 EPlim (2010) ≤ EPprog < 0,75 EPlim (2010)
- EPprog < 0,50 EPlim (2010)

REQUISITO **2**	AMBITI DI VALIDITA'(*)
Indice di prestazione energetica dell'edificio per la climatizzazione invernale (EPi)	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia. (*) per i casi previsti dal DPR 59/09
APPLICABILITA'	
facoltativo	
PUNTEGGIO	ELABORATI DI VERIFICA
0 - 0,75 EPlim (2010) ≤ EPprog < 1,00 EPlim (2010) **1** - 0,50 EPlim (2010) ≤ EPprog < 0,75 EPlim (2010) **2** - EPprog < 0,50 EPlim (2010)	Relazione tecnica redatta in conformità all'art.28 della legge 09/01/91 n°10, applicazione del D.Lgs 192/05 come modificato da D.Lgs 311/06.

Art. 6
FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

1. E' considerato titolo di merito installare impianti per la produzione di acqua calda sanitaria che utilizzino fonti rinnovabili di energia, la cui produzione superi il 50% del fabbisogno totale, (ovvero in percentuale maggiore di quanto stabilito nell'art.11 del D.lgsvo 3 marzo 2011 n.28 allegato 3) con l'attribuzione dei seguenti punteggi:
    - per valori compresi fra il 51% ed il 70% un punteggio pari a 1
    - per valori superiori al 70% un punteggio pari a 2
2. Il requisito è considerato titolo di merito nel caso in cui vengano installati impianti solari integrati nella copertura.

REQUISITO **3**	AMBITI DI VALIDITÁ
Produzione di più 50% di acqua calda sanitaria con impianti alimentati da fonti rinnovabili	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
PUNTEGGIO	ELABORATI DI VERIFICA
0 – produzione ≤ 50% **1** – 50%< produzione ≤ 70% **2** – produzione > 70%	Relazione tecnica redatta in conformità all'art.28 della legge 09/01/91 n°10, applicazione del D.Lgs 192/05 come modificato da D.Lgs 311/06. Progetto dell'impianto termo – idraulico.

3. E' considerato titolo di merito installare impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili che producano una quantità di energia superiore ad 1 KW per unità residenziali e 5 KW per edifici industriali con superficie superiore a 100 mq. Nel caso di edifici con 4 o più unità abitative, il requisito è soddisfatto se viene coperto il fabbisogno delle parti comuni. Gli impianti possono essere del tipo
   - fotovoltaico,
   - eolico,
   - idroelettrico,

   e rispondere alle caratteristiche descritte al punto 3.2 della PARTE PRIMA - PRONTUARIO PER LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE.
4. Il requisito è considerato titolo di merito nel caso in cui vengano installati impianti solari integrati nella copertura. A tal proposito si fa riferimento a quanto descritto nel DM 05/05/2011, all.2
5. Il requisito viene considerato titolo di merito se viene installato uno dei seguenti dispositivi:
   - sistema integrato fotovoltaico – solare termico;
   - cogenerazione.

REQUISITO **4**	AMBITI DI VALIDITÁ
Installazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili con produzione superiore a 1KW per unità residenziali.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	

PUNTEGGIO	ELABORATI DI VERIFICA
0 – energia elettrica ≤ 1 KW **1** – 1 KW< energia elettrica ≤ 2,5 KW **2** - energia elettrica > 2,5 KW	Relazione tecnica redatta in conformità all'art.28 della legge 09/01/91 n°10, applicazione del D.Lgs 192/05 come modificato da D.Lgs 311/06. Progetto dell'impianto elettrico.

REQUISITO **5**	AMBITI DI VALIDITÁ
Installazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili con produzione superiore a 5KW per edifici industriali con superficie superiore a 100 mq.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
PUNTEGGIO	ELABORATI DI VERIFICA
0 – energia elettrica ≤ 5 KW **1** – 5 KW< energia elettrica ≤ 6,5 KW **2** - energia elettrica > 6,5 KW	Relazione tecnica redatta in conformità all'art.28 della legge 09/01/91 n°10, applicazione del D.Lgs 192/05 come modificato da D.Lgs 311/06. Progetto dell'impianto elettrico.

REQUISITO **6**	AMBITI DI VALIDITÁ
Installazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili per edifici residenziali con 4 o più unità, che coprano l'intero fabbisogno per le parti comuni.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
PUNTEGGIO	ELABORATI DI VERIFICA

0 – non soddisfatto **2** – soddisfatto.	Relazione tecnica redatta in conformità all'art.28 della legge 09/01/91 n°10, applicazione del D.Lgs 192/05 come modificato da D.Lgs 311/06. Progetto dell'impianto elettrico.

REQUISITO **7**	AMBITI DI VALIDITÁ
E' installato uno fra i seguenti dispositivi: sistemi integrati fotovoltaico – solare termico; cogenerazione.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
PUNTEGGIO	ELABORATI DI VERIFICA
0 – non soddisfatto **1** - soddisfatto	Relazione tecnica redatta in conformità all'art.28 della legge 09/01/91 n°10, applicazione del D.Lgs 192/05 come modificato da D.Lgs 311/06. Progetto dell'impianto elettrico e termo-idraulico.

Art. 7
SISTEMI DI CALORE CENTRALIZZATI

1. Negli edifici di nuova costruzione con più di una unità abitativa, (compresi gli insediamenti a schiera), è consigliabile utilizzare impianti di riscaldamento centralizzati. L'intervento in ogni caso deve prevedere un sistema di gestione e contabilizzazione individuale dei consumi.

REQUISITO **8**	AMBITI DI VALIDITÁ
Utilizzo di impianti di riscaldamento centralizzati con contabilizzazione individuale dei consumi per edifici con 2 o più unità abitative.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	

facoltativo	
PUNTEGGIO	ELABORATI DI VERIFICA
0 – non soddisfatto **1** - soddisfatto	Relazione tecnica redatta in conformità all'art.28 della legge 09/01/91 n°10, applicazione del D.Lgs 192/05 come modificato da D.Lgs 311/06

Art. 8
MATERIALI ECOCOMPATIBILI

1. Muratura
Ai fini del presente regolamento, per ottenere il punteggio di merito, si dovranno utilizzare per la totalità delle murature perimetrali, i seguenti materiali:

a) argilla cruda
b) laterizio porizzato con farina di legno.
c) blocchi-casseri in legno-cemento.
d) Pareti in legno x-lam o con struttura sandwich in cartongesso coibentata con materiali descritti nel successivo punto 5 e con cappotto esterno

REQUISITO **9**	AMBITI DI VALIDITA'
Utilizzo di argilla cruda e/o laterizio porizzato con farina di legno e/o blocchi-casseri in legno-cemento, parete x-lam, parete sandwich	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **1** - soddisfatto	Relazione tecnica redatta in conformità all'art.28 della legge 09/01/91 n°10, applicazione del D.Lgs 192/05 come modificato da D.Lgs 311/06. Scheda tecnica e certificazioni di qualità fornite dal produttore. Disegni costruttivi

2. Legno

Il requisito è considerato titolo di merito se viene utilizzato legno con caratteristiche descritte al punto 4.1 della *PARTE PRIMA* - PRONTUARIO PER LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE.
Esso deve essere utilizzato per parti strutturali, travature o serramenti.

REQUISITO **10**	AMBITI DI VALIDITA'
- Utilizzo di legno, per travi dei solai, pilastri, infissi, marcato CE - certificato proveniente da foreste certificate e di provenienza dalla Comunità Europea - non trattato con vernici o collanti contenenti sostanze nocive	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,5** – soddisfatta almeno una delle condizioni **1-** soddisfatte tutte le condizioni	Scheda tecnica e certificazioni di qualità fornite dal produttore. Disegni costruttivi

3. Pavimentazioni

Il requisito è considerato titolo di merito se vengono utilizzati i seguenti materiali per le pavimentazioni (esterne ed interne):

- **a)** il cotto che non sia trattato con vernici o altre sostanze nocive;
- **b)** linoleum naturale;
- **c)** legno;
- **d)** pietre naturali.
- **e)** sughero

Tutti i collanti e vernici per il trattamento e la posa in opera non devono contenere sostanze nocive.
Per quanto riguarda il legno valgono i requisiti descritti al punto 4.1 della *PARTE PRIMA* - PRONTUARIO PER LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE.
I materiali del tipo sopra descritto devono essere previsti per almeno il 50% della superficie pavimentata interna.

REQUISITO **11**	AMBITI DI VALIDITA'
Utilizzo di cotto non trattato con vernici e altre sostanze nocive, linoleum naturale, pietra naturale, legno a marcatura CE, e/o essenze che provengano da foreste certificate a gestione sostenibile o di provenienza locale ed europea.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.

APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,5** - soddisfatto	Scheda tecnica e certificazioni di qualità fornite dal produttore.

4. Calcestruzzi e cementi armati

Il requisito è considerato titolo di merito se la totalità dei calcestruzzi e cementi armati possiede le caratteristiche descritte al punto 4.1 della *PARTE PRIMA* - PRONTUARIO PER LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE.

REQUISITO **12**	AMBITI DI VALIDITA'
Utilizzo cemento armato e/o calcestruzzo che ha come legante un cemento derivante da lavorazioni che non utilizza sostanze nocive e/o radiattive	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,5** - soddisfatto	Scheda tecnica e certificazioni di qualità fornite dal produttore.

5. Coibentazioni

Il requisito è considerato titolo di merito se la totalità dei materiali coibenti, ad eccezione delle zoccolature per un'altezza fino a 1 m dal piano campagna, è costituito da:

a) Sughero;
b) Pannelli di legno mineralizzato;
c) Pannelli in fibra di legno;
d) Fibra di cellulosa riciclata;
e) Fibra di cocco, di iuta, di cotone, di lino;
f) Lana di pecora;
g) Pannelli di canne palustri.

REQUISITO **13**	AMBITI DI VALIDITA'
Vengono utilizzati per le coibentazioni, a scelta: sughero, pannelli di legno mineralizzato, pannelli in fibra di legno, fibra di cellulosa riciclata, di cocco, di iuta, di cotone, di lino, lana di pecora, pannelli di canne palustri.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **2** - soddisfatto	Scheda tecnica e certificazioni di qualità fornite dal produttore.

6. Intonaci e calci

Il requisito è considerato titolo di merito se vengono utilizzati nella totalità degli intonaci quelli traspiranti e privi di sostanze nocive, secondo le caratteristiche descritte al punto 4.1 della *PARTE PRIMA* - PRONTUARIO PER LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE.
Il requisito è distinto per pareti interne e per pareti esterne.

REQUISITO **14**	AMBITI DI VALIDITA'
Per la totalità delle pareti esterne: vengono utilizzati intonaci e calci traspiranti e privi di sostanze nocive, a base preferibilmente di calce idraulica naturale.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,5** - soddisfatto	Scheda tecnica e certificazioni di qualità fornite dal produttore.

REQUISITO **15**	AMBITI DI VALIDITA'
Per la totalità delle pareti interne: vengono utilizzati intonaci e calci traspiranti e privi di sostanze nocive, a base preferibilmente di calce idraulica naturale e/o argilla.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,5** - soddisfatto	Scheda tecnica e certificazioni di qualità fornite dal produttore.

7. Vernici, solventi , finiture ecocompatibili

Il requisito è considerato titolo di merito se vengono utilizzati vernici, colori, solventi privi di sostanze nocive e/o di sintesi petrolchimica.

REQUISITO **16**	AMBITI DI VALIDITA'
Vengono utilizzati vernici, colori, solventi privi di sostanze nocive e/o di sintesi petrolchimica	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,25** - soddisfatto	Scheda tecnica e certificazioni di qualità fornite dal produttore.

Art. 9
ISOLAMENTO ACUSTICO

1. Onde evitare che i fori di ventilazione vengano ostruiti per impedire l'entrata diretta di aria fredda - calda e rumori, è considerato titolo di merito installare dispositivi atti a garantire la tenuta all'aria e l'insonorizzazione che garantiscano un abbattimento di almeno 40 db.

REQUISITO **17**	AMBITI DI VALIDITÁ
dispositivi atti a garantire la tenuta all'aria e l'insonorizzazione che garantiscano un abbattimento di almeno 40 db	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
PUNTEGGIO	ELABORATI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,25** - soddisfatto	Indicazione del dispositivo utilizzato e caratteristiche tecniche.

Art. 10
DISPOSITIVI PER IL CONTROLLO DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

1. È considerato titolo di merito per gli edifici pubblici e del terziario, e per le sole parti comuni degli edifici residenziali, l'uso di dispositivi che permettano di controllare i consumi di energia dovuti all'illuminazione, quali interruttori locali, interruttori a tempo, controlli azionati da sensori di presenza, controlli azionati da sensori di illuminazione naturale.

REQUISITO **18**	AMBITI DI VALIDITÁ
per edifici pubblici e del terziario e per parti comuni di edifici residenziali utilizzo di interruttori locali, interruttori a tempo, controlli azionati da sensori di presenza, controlli azionati da sensori di illuminazione naturale.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	

PUNTEGGIO	ELABORATI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,25** - soddisfatto	Progetto illuminotecnico della parte interessata con indicazione dei dispositivi utilizzati.

Art. 11

RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ACQUA POTABILE

1. E' considerato titolo di merito dotare le cassette di scarico dei WC di sistemi di erogazione differenziati in relazione al tipo di utilizzo, mediante comando manuale. Le cassette devono essere dotate di un dispositivo comandabile manualmente che consenta la regolazione, prima dello scarico, di almeno due diversi volumi di acqua: il primo compreso tra 7 e 12 litri e il secondo compreso tra 5 e 7 litri.
2. Costituisce titolo di merito utilizzare nelle comunità, nei locali e negli edifici pubblici, ecc., erogatori d'acqua temporizzati.
3. Costituisce titolo di merito utilizzare nei centri sportivi, nei luoghi di lavoro e studio, provvisti di docce, sistemi di limitazione del flusso dell'acqua erogata.
4. Costituisce titolo di merito utilizzare un sistema per le acque provenienti da docce e lavabi, filtrate e disinfettate, che vengano riutilizzate per la rete di risciacquo dei WC.

REQUISITO **19**	AMBITI DI VALIDITÁ
utilizzo di cassette di scarico dei WC con sistemi di erogazione differenziati in relazione al tipo di utilizzo, mediante comando manuale.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
PUNTEGGIO	ELABORATI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,25** - soddisfatto	indicazione di utilizzo da inserire negli elaborati progettuali .

REQUISITO **20**	AMBITI DI VALIDITA'
All'interno di comunità, locali ed edifici pubblici, ecc, sono installati erogatori d'acqua temporizzati.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,25** - soddisfatto	Integrazione degli elaborati progettuali con il progetto dell'impianto idrico-sanitario.

REQUISITO **21**	AMBITI DI VALIDITA'
All'interno di impianti sportivi e luoghi di lavoro e/o studio dotati di docce sono installati dispositivi per limitare il flusso dell'acqua.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **1** - soddisfatto	Integrazione degli elaborati progettuali con il progetto dell'impianto idrico-sanitario.

REQUISITO **22**	AMBITI DI VALIDITA'
E' installato un sistema di riutilizzo delle acque provenienti da docce e lavabi, opportunamente filtrate e disinfettate, per la rete di risciacquo dei WC.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	

ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **1** - soddisfatto	Integrazione degli elaborati progettuali con il progetto dell'impianto idrico-sanitario.

Art. 12 RECUPERO ACQUE PIOVANE

1. E' considerata titolo di merito la realizzazione di vasche di raccolta delle acque meteoriche ai fini irrigui.
2. Ai fini del presente regolamento, la realizzazione di vasche di raccolta delle acque meteoriche opportunamente progettate per il riuso sanitario costituisce titolo di merito.
3. La quantità di superficie esterna permeabile costituisce titolo di merito se è maggiore del 50% rispetto al totale dell' area esterna del lotto.

REQUISITO **23**	AMBITI DI VALIDITA'
dotazione di vasche di raccolta dell'acqua piovana a fini irrigui.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **2** - soddisfatto	Schemi grafici che indichino il posizionamento e il funzionamento dell'impianto da integrare agli elaborati progettuali.

REQUISITO **24**	AMBITI DI VALIDITA'
E' installato un sistema di riutilizzo delle acque piovane, opportunamente filtrate, per la rete di risciacquo dei WC.	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	

ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **2** - soddisfatto	Integrazione degli elaborati progettuali con il progetto dell'impianto idrico-sanitario.

REQUISITO **25**	AMBITI DI VALIDITA'
Il rapporto percentuale tra le superfici esterne permeabili e le aree esterne di pertinenza del lotto è ≥ 50% del totale della superficie delle aree esterne	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **1** - soddisfatto	Planimetria con indicazione delle superfici.

Art. 13

USO DEL VERDE FINALIZZATO AL CONTROLLO MICROCLIMATICO ESTERNO

1. Costituisce titolo di merito l'accurata progettazione del verde ai fini del controllo microclimatico esterno, secondo le modalità descritte al punto 4.5 della *PARTE PRIMA* - PRONTUARIO PER LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE.
2. Ai fini del presente regolamento costituisce titolo di merito la progettazione del verde secondo il sistema descritto al punto 4.5 della *PARTE PRIMA* - PRONTUARIO PER LA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE.

REQUISITO **26**	AMBITI DI VALIDITA'
Il verde viene progettato tenendo conto dei venti dominanti e delle superfici maggiormente esposte all'irraggiamento solare	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	

facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,5** - soddisfatto	Planimetria delle aree verdi con indicazione delle specie utilizzate e loro caratteristiche ai fini del controllo microclimatico esterno.

REQUISITO **27**	AMBITI DI VALIDITA'
Il verde viene progettato secondo la metodologia "xeriscape":	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,5** - soddisfatto	Planimetria delle aree verdi con indicazione delle specie utilizzate e loro caratteristiche ai fini del risparmio idrico.

Art. 14

INQUINAMENTO LUMINOSO

1. Il requisito costituisce titolo di merito se la totalità dei sistemi di illuminazione esterni è a led.

REQUISITO **28**	AMBITI DI VALIDITA'
La totalità delle luci esterne è a led	- nuova costruzione; - ristrutturazione edilizia.
APPLICABILITA'	
facoltativo	
ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO	STRUMENTI DI VERIFICA
0 - non soddisfatto **0,5** - soddisfatto	Progetto illuminotecnico con indicazione dei dispositivi utilizzati.

Art. 15

MANUALE D'USO PER L'UTENTE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

La predisposizione di un manuale d'uso dell'immobile e delle apparecchiature degli impianti tecnologici fissi consente d'informare gli utenti riguardo l'uso corretto delle proprie abitazioni e degli impianti in esso installati. I modi d'uso dei sistemi scaldanti, dell'impianto elettrico e di illuminazione e di quello dell'acqua potabile, cosi come la gestione dei ricambi d'aria nel periodo invernale, sono gli elementi principali.

1. In fase di Agibilità è consigliata la redazione del manuale d'uso che deve essere consegnato al proprietario o futuro conduttore e deve contenere:
   - Provvedimenti ed atti amministrativi;
   - Elaborati approvati dal Comune;
   - Certificazione degli impianti;
   - Attestato di certificazione energetica;
   - Uso e manutenzione degli impianti;
   - Progetti esecutivi;
   - Documentazione fotografica delle parti strutturali, impiantistiche e degli isolamenti utilizzati;
   - Documentazione relativa ai requisiti volontari;
   - Asseverazione del Direttore dei Lavori per la corrispondenza del progetto/requisiti a quanto realizzato.

Il manuale per la manutenzione consente di evidenziare le possibili criticità e i principali problemi che potrebbero verificarsi nel tempo, indicando le modalità di esecuzione degli interventi di manutenzione in relazione ai materiali impiegati, alle caratteristiche tecniche, strutturali e impiantistiche dell'immobile. Ottimizza le operazioni di manutenzione, da parte del proprietario/committente, in modo da intervenire nel modo più efficace dal punto di vista economico, ambientale e della sicurezza.

2. E' considerata titolo di merito la redazione di un manuale d'uso con le caratteristiche di cui sopra.

<table>
<tr><td>REQUISITO 29</td><td>AMBITI DI VALIDITA'</td></tr>
<tr><td>E' stato redatto e consegnato al proprietario o futuro conduttore un manuale d'uso dell'immobile.

APPLICABILITA'

facoltativo</td><td>- nuova costruzione;
- ristrutturazione edilizia.</td></tr>
<tr><td>ATTRIBUZIONE PUNTEGGIO</td><td>STRUMENTI DI VERIFICA</td></tr>
<tr><td>0 - non soddisfatto
0,5 - soddisfatto</td><td><u>Consegna all'Ufficio Tecnico degli elaborati su supporto digitale</u></td></tr>
</table>

DISPOSIZIONI FINALI

Art. 16
VIOLAZIONI DEL REGOLAMENTO E SANZIONI

1. La violazione alle disposizioni del presente regolamento comporta l'obbligo di adeguamento, da parte dei responsabili della violazione, a quanto approvato nel permesso di costruire, entro il termine che verrà stabilito dall'Ufficio Tecnico Comunale in ragione delle opere da eseguire che non potrà mai essere superiore a 60 giorni.
2. Decorso il termine di cui sopra, il dirigente o il responsabile dell'ufficio applica una sanzione pari al costo di realizzazione e messa in esercizio dell'opera dichiarata ma eseguita in difformità dal permesso di costruire, secondo i prezziari della camera di commercio, e comunque non inferiore alla misura minima di € 1000.
3. Nel caso di accertamento di una violazione al presente regolamento a cui faccia seguito una sanzione, anche quella minima, non verrà comunque rilasciata l'Attestato di sostenibilità.

Art. 17
ENTRATA IN VIGORE

Il presente Regolamento entra in vigore 15 giorni dopo dall'esecutività della delibera di Consiglio Comunale di approvazione. A decorrere dalla data di entrata in vigore del presente regolamento sono abrogate tutte le disposizioni regolamentari emanate dal Comune che contrastino o risultino incompatibili con le norme in esso contenute.

ALLEGATO A
Strumento di valutazione
dell'indice di Sostenibilità

Comune di Rubano
Provincia di Padova

Sportello Unico per l'Edilizia

DATI DI PROGETTO

EDIFICIO	ubicazione				
	dati catastali	Foglio		mappale	
	oggetto intervento				
PROPRIETARIO	nome e cognome				
	indirizzo				
PROGETTISTA	nome e cognome				
	indirizzo				
	ord. professionale				
	n. iscrizione				

CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

	numero di piani		
Tipo di intervento	nuova costruzione	☐	*(inserire una "x" sulla casella corrispondente)*
	ristrutturazione	☐	

RISULTATI

	Totale	Area di merito
Indice di Sostenibilità		
	tot ≥18 punti	1
	14 ≤ tot ≤ 17 punti	2
	10 ≤ tot ≤ 13 punti	3
	6 ≤ tot ≤ 9 punti	4

data	

il proprietario
(firma)

il progettista
(timbro e firma)

CALCOLO DELL'INDICE DI SOSTENIBILITA'

REQUISITO		AZIONE	VERIFICA	Barrare il punteggio corrispondente al requisito	
1	Art. 4	orientamento dell'edificio e disposizione dei locali in base alla morfologia del terreno e all'esposizione.	è stata eseguita la rappresentazione grafica della localizzazione, della morfologia del terreno e dell'esposizione.	no	0
				sì	1
2	Art. 5	Indice di prestazione energetica dell'edificio per la climatizzazione invernale (EPi)	l'Indice di prestazione energetica dell'edificio per la climatizzazione invernale (EPi) ottenuto è:	0,75 EPlim ≤ EPprog< 1,00 Eplim	0
				0,50 EPlim≤ EPprog < 0,75 Eplim	1
				EPprog < 0,50 Eplim	2
3	Art. 6	fonti energetiche rinnovabili	Produzione di più 50% di acqua calda sanitaria con impianti alimentati da fonti rinnovabili.	produzione ≤ 50%	0
				50%< produzione ≤ 70%	1
				produzione > 70%	2
4		fonti energetiche rinnovabili	Installazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili con produzione superiore a 1KW per unità residenziali.	produzione ≤ 1 KW	0
				1 KW< produzione ≤ 2,5 KW	1
				produzione > 2,5 KW	2
5		fonti energetiche rinnovabili	Installazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili con produzione superiore a 5KW per edifici industriali con superficie superiore a 100 mq.	produzione ≤ 5 KW	0
				5 KW< produzione ≤ 6,5 KW	1
				produzione > 6,5 KW	2
6		fonti energetiche rinnovabili	Installazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili per edifici residenziali con 4 o più unità, che coprano l'intero fabbisogno per le parti comuni.	no	0
				sì	2
7		Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per la produzione combinata di energia elettrica e acqua calda per usi sanitari e per il riscaldamento	è installato uno fra i seguenti dispositivi: sistemi integrati fotovoltaico – solare termico; cogenerazione.	no	0
				sì	1
8	Art. 7	sistemi di calore centralizzati	Utilizzo di impianti di riscaldamento centralizzati con contabilizzazione individuale dei consumi per edifici con 2 o più unità abitative.	no	0
				sì	1
9	Art. 8	materiali ecocompatibili	per le murature perimetrali viene utilizzata argilla cruda e/o laterizio porizzato con farina di legno e/o blocchi casseri in legno-cemento e/o pareti in legno x-lam o sandwich .	no	0
				sì	1
10		materiali ecocompatibili	per strutture portanti, travature o pilastri o serramenti viene utilizzato legno marcato CE certificato, proveniente da foreste certificate, e di provenienza dalla Comunità Europea e non trattato con vernici e/o collanti contenenti sostanze nocive.Viene assegnato punteggio 0,5 se soddisfatta una delle tre casistiche, e punteggio 1 se soddisfatte tutte e tre contemporaneamente	no	0
				si	0,5
				sì	1
11		materiali ecocompatibili	per le pavimentazioni viene utilizzato cotto non trattato con vernici e sostanze nocive; linoleum naturale, legno a marcatura CE, e/o essenze che provengano da foreste certificate a gestione sostenibile o di provenienza locale ed europea, pietra naturale.	no	0
				sì	0,5
12		materiali ecocompatibili	Viene utilizzato cemento armato e/o calcestruzzo che ha come legante un cemento derivante da lavorazioni che non utilizza sostanze nocive e/o radiattive	no	0
				sì	0,5
13		materiali ecocompatibili	per le coibentazioni vengono utilizzati , a scelta: sughero, pannelli di legno mineralizzato, pannelli in fibra di legno, fibra di cellulosa riciclata, di cocco, di iuta, di cotone, di lino, lana di pecora, pannelli di canne palustri	no	0
				sì	2
14		materiali ecocompatibili	Per la totalità delle pareti esterne: vengono utilizzati intonaci e calci traspiranti e privi di sostanze nocive, a base preferibilmente di calce idraulica naturale.	no	0
				sì	0,5
15		materiali ecocompatibili	Per la totalità delle pareti interne: vengono utilizzati intonaci e calci traspiranti e privi di sostanze nocive, a base preferibilmente di calce idraulica naturale e/o argilla.	no	0
				sì	0,5
16		materiali ecocompatibili	Vengono utilizzati vernici, colori, solventi privi di sostanze nocive e/o di sintesi petrolchimica.	no	0
				sì	0,25
17	Art. 9	isolamento acustico	dispositivi per fori di ventilazione atti a garantire la tenuta all'aria e l'insonorizzazione che garantiscano un abbattimento di almeno 40 db.	no	0
				sì	0,25
18	Art. 10	risparmio energetico nell'illuminazione	per edifici pubblici e del terziario e per parti comuni di edifici residenziali utilizzo di interruttori locali, interruttori a tempo, controlli azionati da sensori di presenza, controlli azionati da sensori di illuminazione naturale	no	0
				sì	0,25
19	Art. 11	riduzione del consumo di acqua potabile	utilizzo di cassette di scarico dei WC con sistemi di erogazione differenziati in relazione al tipo di utilizzo, mediante comando manuale.	no	0
				sì	0,25
20		Riduzione del consumo di acqua potabile	All'interno di comunità, edifici pubblici, ecc, sono installati erogatori d'acqua temporizzati.	no	0
				sì	0,25

21	Art	Sistemi di risparmio dell'erogazione di acqua potabile	All'interno di impianti sportivi e luoghi di lavoro e/o studio dotati di docce sono installati dispositivi per limitare il flusso dell'acqua.	no	0
				sì	1
22		Sistemi di riciclo dell'acqua potabile	E' installato un sistema di riutilizzo delle acque provenienti da docce e lavabi, opportunamente filtrate e disinfettate, per la rete di risciacquo dei WC.	no	0
				sì	1
23	Art. 12	recupero acque piovane	dotazione di vasche di raccolta dell'acqua piovana a fini irrigui.	no	0
				sì	2
24		recupero delle acque piovane	E' installato un sistema di riutilizzo delle acque piovane, opportunamente filtrate, per la rete di risciacquo dei WC.	no	0
				sì	1
25		permeabilità all'acqua delle superfici calpestabili esterne	La quantità di superficie esterna permeabile è maggiore del 50% rispetto al totale dell' area esterna del lotto.	no	0
				sì	1
26	Art. 13	Uso del verde per il controllo microclimatico esterno	Il verde viene progettato tenendo conto dei venti dominanti e delle superfici maggiormente esposte all'irraggiamento solare.	no	0
				sì	0,5
27		Uso del verde contenendo il consumo di acqua per irrigazione	Il verde viene progettato secondo la metodologia "xeriscape":	no	0
				sì	0,5
28	Art. 14	Riduzione dell'inquinamento luminoso	La totalità delle luci esterne è a led.	no	0
				sì	0,5
29	Art. 15	Manuale d'uso per l'utente e programma di manutenzione	E' stato redatto e consegnato al proprietario o futuro conduttore un manuale d'uso dell'immobile.	no	0
				sì	0,5

INDICE DI SOSTENIBILITA'	Punteggio totale:	